

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Giorgio Gilwan da Silva

**DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE PARA
DEFICIENTES VISUAIS A PROGRAMAÇÃO DA
TV DIGITAL INTERATIVA: CONTRIBUIÇÕES**

Florianópolis
2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Giorgio Gilwan da Silva

**DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE PARA
DEFICIENTES VISUAIS A PROGRAMAÇÃO DA
TV DIGITAL INTERATIVA: CONTRIBUIÇÕES**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. José Leomar Todesco.

Florianópolis
2011

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

S586d Silva, Giorgio Gilwan da
Diretrizes de acessibilidade para deficientes visuais a
programação da TV Digital Interativa [dissertação] :
contribuições / Giorgio Gilwan da Silva ; orientador, José
Leomar Todesco. - Florianópolis, SC, 2011.
222 p.: il., grafs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Inclui referências

1. Engenharia e gestão do conhecimento. 2. Acessibilidade.
3. Televisão digital. 4. Design. 5. Interatividade. I.
Todesco, José Leomar. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do
Conhecimento. III. Título.

CDU 659.2

Giorgio Gilwan da Silva

**DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE PARA
DEFICIENTES VISUAIS A PROGRAMAÇÃO DA
TV DIGITAL INTERATIVA: CONTRIBUIÇÕES**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 8 de julho de 2011.

Prof. Dr. Paulo Maurício Selig
Coordenador do Programa de Pós-Graduação

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Leomar Todesco
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador/Moderador

Profª. PhD. Alice Theresinha Cybis Pereira
Universidade Federal de Santa Catarina
Examinadora

Prof. Dr. Tarcísio Vanzin
Universidade Federal de Santa Catarina
Examinador

Prof. Dr. Luiz Salomão Ribas Gomez
Universidade Federal de Santa Catarina
Examinador Externo

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, luz que está junto a todas as possibilidades de evolução do ser humano, energia divina que sempre nos guia, a essa força que me leva a andar, guia meus pensamentos e me nutre com a vontade de fazer o bem sem olhar a quem.

Aos meus pais Antonio e Icléia, que me mostraram o caminho a seguir, o incentivo fraterno de querer meu crescimento. Pelo amor e cobrança necessária, pela educação e homem digno que me tornei, minha eterna gratidão. A minha mãe pela ajuda sem fim em me guiar nesta obra.

Agradeço a minha noiva amada, Ágata Mari Ramos, pela paciência e compreensão nos momentos difíceis, pelo auxílio quando fraquejei. Por todo crédito depositado por ela, nesta possibilidade de um futuro melhor na busca do conhecimento, obrigado pelo auxílio e por existir.

Meu agradecimento também aos meus queridos irmãos Gian, Katucha, Giorgian, Gabriel e a anjinho Giovana, por estarem nesta caminhada evolutiva comigo, um grande beijo no coração.

Em especial, ao meu orientador, professor José Leomar Todesco (Tite), o meu muito obrigado pela dedicação e paciência!

Não posso deixar de agradecer aos meus amigos, pela ausência nos momentos de lazer e lealdade conferida.

Em idêntica forma, agradeço a oportunidade conferida pelo EGC em participar do projeto RHTVD. Estendo meus cumprimentos também aos meus colegas que me ajudaram neste grande desafio de escrever sobre TV Digital no Brasil para um grupo de pessoas que necessitam deste tipo de incentivo para terem uma vida normal. Kamil, Airton e Douglas obrigado pela ajuda e sua amizade neste projeto, um forte abraço.

Por fim, agradeço a oportunidade de ajudar aos deficientes visuais em pequenas coisas do cotidiano as quais podem lhes proporcionar uma vida mais justa e feliz. Obrigado ACIC - Associação Catarinense de Integração do Cego, um forte abraço.

Grandes oportunidades para ajudar aos outros
raramente aparecem, mas pequenas delas nos
cercam todos os dias.
(Sally Koch)

RESUMO

O presente trabalho tem por intuito propor a aplicação de diretrizes de acessibilidade na programação da TV Digital Interativa (TVDI), voltadas para os deficientes visuais, utilizando critérios de usabilidade, ergonomia e acessibilidade. Um dos maiores benefícios que a implantação da TV Digital no Brasil pode proporcionar está associado à interatividade, como consta no decreto de sua criação, com a qual o governo objetiva proporcionar a inclusão social por meio da inclusão digital. Deste modo, abordam-se as áreas do conhecimento interligadas ao design de interfaces, a ergonomia e a usabilidade, relacionando-as as diretrizes de acessibilidade, na concepção de interfaces interativas do sistema televisivo. Utilizou-se a pesquisa qualitativa e exploratória, nos procedimentos de pesquisa de campo, aplicada com a técnica grupo focal, tendo como amostra da coleta de dados, deficientes visuais. Para a análise dos resultados foi aplicado o método do discurso do sujeito coletivo. Os resultados da pesquisa evidenciaram que a forma como são transmitidos os conteúdos e as informações, pela televisão, priva os deficientes visuais do direito ao acesso e entendimento da programação. O contato com os deficientes visuais trouxe contribuições, quanto aos seus anseios pela acessibilidade a TVDI, por meio dos equipamentos de acesso, de navegação e pela audiodescrição do conteúdo. As propostas das diretrizes de acessibilidade envolvem: uso da televisão; acesso a programação; uso do controle remoto; audiodescrição do conteúdo e um modelo de controle remoto, com dispositivos para acessibilidade à TVDI.

Palavras-chave: Acessibilidade. TV digital. Design. Interatividade.

ABSTRACT

The goal of this dissertation is to propose the implementation of accessibility guidelines in the programming of interactive Digital TV (DTV), facing the visually impaired, using criteria of usability, ergonomics and accessibility. It is known that one of the biggest benefits that the deployment of Digital TV in Brazil can provide is associated with interactivity. This assertion is evident in the creation decree in which the government aims to provide social inclusion through digital inclusion. Thus we deal with the areas of knowledge connected to the interface design, ergonomics and usability, relating them to accessibility guidelines in the interface design interactive conception of television system. We used qualitative and exploratory research in the research field procedures applied with the focus group technique and having as data collection sample, the visually impaired. To achieve this, a literature search was conducted and descriptive, applied and made use of a qualitative research technique with focus groups with visually impaired people, addressing their experience to access the content of television. For the analysis of the results was applied to the method of collective subject speech. The contact with visually impaired brings contributions to their yearnings for the accessibility of DTV through access equipment, navigation and audio contents description. Proposals for accessibility guidelines involve: remote control use, audio description of contents and a remote control model to access the DTV.

Keywords: Accessibility. Digital TV. Design. Interactivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Percurso Metodológico da Pesquisa.....	32
Figura 2 - Sistema ISDB	42
Figura 3 - Camadas do Sistema SBTVD	44
Figura 4 - Perfis do H.264.....	48
Figura 5 - Camada de Codificação do Áudio - MPEG-4 HE-ACC	49
Figura 6 - Camadas do Padrão Brasileiro (SBTVD).....	50
Figura 7 - Arquitetura do Middleware Ginga	51
Figura 8 - Componentes Tecnológicos de um Sistema de TVDI	52
Figura 9 - Set-Top box ou URD (Unidade Receptora-decodificadora).....	53
Figura 10 - Modelo de funcionamento da TV Digital Interativa	55
Figura 11 - Modelo de um Sistema de TV Digital Interativa	65
Figura 12 - Configuração Básica do Receptor	67
Figura 13 - Metas de Usabilidade e Metas da Experiência do Usuário	75
Figura 14 - Áreas Úteis para Apresentação de Imagens e Textos.....	80
Figura 15 - Linhas horizontais e verticais – Interseção Pixels.....	81
Figura 16 - Tela com aspect ratio de 14:9.....	82
Figura 17 - Diferenças entre Formatos de pixels	83
Figura 18 - Diferença entre número de pixels entre digital (superior) e analógico (inferior).....	84
Figura 19 - Rótulos associados na barra inferior da tela.....	86
Figura 20 - Rótulos associados na barra inferior da tela.....	86
Figura 21 - Tipografia Tiresias e Gill Sans para TV Digital Interativa.	88
Figura 22 - Exemplo de Uso de Texto na Interface	89
Figura 23 - Uso das Setas Direcionais do Controle Remoto.....	90
Figura 24 - Estrutura da Usabilidade	101
Figura 25 - Princípios e Diretrizes Propostas da WAI.....	115
Figura 26 - Etapas para a Composição do Discurso do Sujeito Coletivo	149
Figura 27 - Deficiente Visual e a Dificuldade no Uso da TV	178
Figura 28 - Deficiente Visual e o Acesso a Programação da TV digital	180
Figura 29 - Audiodescrição - Opções da Interface do Filme	182
Figura 30 - Exemplo de Descrição de Opções da Interface do Filme.....	183
Figura 31 - Deficiente Visual sem Compreensão da Programação.....	184
Figura 32 - EPG da SKY. Interface com a Programação.....	185
Figura 33 - EPG da SKY. Interface com a Programação.....	186
Figura 34 - Imagem do deficiente visual utilizando o controle remoto para informar-se sobre qual programação transmitida.....	188
Figura 35 - Exemplos de diferentes controles. Respectivamente: Sky, Philips, Panasonic, Directv, Sony Universal e Philips Universal	189
Figura 36 - Controle remoto e botões de acessibilidade sem destaque (tecla SAP)	190
Figura 37 - Deficiente Visual e o Uso do Controle Remoto.....	191

Figura 38 - Controle Remoto e Botões de Acessibilidade (retorno, tecla SAP, interatividade e informação das funções do controle)	192
Figura 39 - Interface de Audiodescrição das Opções do Controle Remoto	193
Figura 40 - Tecla de Acesso	193
Figura 41 - Interface do Controle Remoto	194

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Evolução Cronológica da Televisão Brasileira.....	39
Quadro 2 - Calendário TV Digital Brasil.....	40
Quadro 3 - Diferenças- padrão Japonês (ISDB) e Brasileiro (SBTVD).....	44
Quadro 4- As características do SBTVD.....	57
Quadro 5 - Atividades Básicas do Design de Interação.....	73
Quadro 6 - Experiências dos Usuários.....	74
Quadro 7 - A Funcionalidade das Cores.....	85
Quadro 8 - A Funcionalidade das Cores.....	86
Quadro 9 - Critérios Ergonômicos e de Usabilidade.....	98
Quadro 10 - Princípios e Metas da Usabilidade.....	105
Quadro 11 - Princípios de Design Universal.....	110
Quadro 12 - Diretrizes de Acessibilidade para a Televisão.....	112
Quadro 13 - Conhecimentos para Compôr o Design de Interface.....	132
Quadro 14 - Comparativo das Diretrizes do Design e da W3C.....	134
Quadro 15 - Instrumento de Análise de Discurso 1 Instrumento de Análise de Discurso 1.....	153
Quadro 16 - Instrumento de Análise de Discurso 1.....	154
Quadro 17 - Instrumento de Análise de Discurso 1.....	156
Quadro 18 - Instrumento de Análise de Discurso 1.....	158
Quadro 19 - Instrumento de Análise de Discurso 2.....	159
Quadro 20 - Instrumento de Análise de Discurso 2.....	160
Quadro 21 - Instrumento de Análise de Discurso 2.....	161
Quadro 22 - Instrumento de Análise de Discurso 2.....	162
Quadro 23 - Instrumento de Análise de Discurso 2.....	163
Quadro 24 - Instrumento de Análise de Discurso 2.....	164
Quadro 25 - Instrumento de Análise de Discurso 2.....	165
Quadro 26 - Discurso do Sujeito Coletivo.....	166
Quadro 27 - Discurso do Sujeito Coletivo.....	167
Quadro 28 - Discurso do Sujeito.....	168
Quadro 29 - Discurso do Sujeito Coletivo.....	169
Quadro 30 - Discurso do Sujeito Coletivo.....	170
Quadro 31 - Discurso do Sujeito Coletivo.....	171
Quadro 32 - Discurso do Sujeito Coletivo.....	172
Quadro 33 - Diretrizes para Uso da TV.....	177
Quadro 34 - Diretrizes - Acesso à Programação da TV.....	180
Quadro 35 - Diretrizes - Audiodescrição das Opções de Interatividade.....	182
Quadro 36 - Diretrizes para a Audiodescrição da Programação da TV.....	188

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TV - Televisão
TVD – Televisão Digital
TVDI – Televisão Digital Interativa
EaD – Educação a Distância
PNAD - Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
SBTVD - Sistema Brasileiro de Televisão Digital
STVD – Sistema de TV Digital
MPEG - Moving Picture Experts Group
ISDB - Integrated Services Digital Broadcasting
URD - Unidade Receptora Decodificadora
COFDM - Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing.
DAVIC - Digital Audio-Visual Council;
DVB - Digital Video Broadcasting.
GINGA - Middleware Aberto do Sistema Brasileiro de TV Digital.
MPEG - Moving Picture Experts Group.
MHP - Multimedia Home Platform.
IPTV – Internet Protocol Television.
PSK - Phase Shift Keying.
QAM - Quadrature amplitude modulation.
QPSK - Quadrature phase-shift keying.
SDTV - Standard Definition Television
STB – Set-top box
TVD - TV digital.
HTML - HyperText Markup Language
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação
W3C - World Wide Web Consortium
SAP - Secondary Audio Program
LIBRAS – Sistema Linguístico de Comunidades Surdas no Brasil.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA	26
1.2 OBJETIVOS	28
1.2.1 Objetivo Geral	28
1.2.2 Objetivos Específicos	28
1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA	28
1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	31
1.4.1 Delimitação e Limitações da Pesquisa.....	31
1.4.2 Coleta dos Dados	31
1.4.3 Análise dos Dados.....	31
1.5 ADERÊNCIA CONCEITUAL À LINHA DE PESQUISA E À ÁREA DE CONCENTRAÇÃO, BEM COMO AO TEMA ESCOLHIDO	33
1.6 A ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	34
2 TELEVISÃO DIGITAL NO CONTEXTO BRASILEIRO	37
2.1 TELEVISÃO DIGITAL	37
2.1.1 Padrão do Sistema Brasileiro de Televisão Digital - (SBTVD).....	40
2.2 ASPECTOS TÉCNICOS DA TV DIGITAL BRASILEIRA	44
2.2.1 A Modulação da TV Digital	45
2.2.2 As padronizações MPEG.....	46
2.2.3 Middleware	49
2.2.4 Camada de Aplicação	53
2.2.5 Set-top-box	53
2.2.6 Funcionamento da TV digital	55
2.2.7 Benefícios e Aplicações da TV Digital.....	56
2.3 INTERATIVIDADE	58
2.3.1 Modelos de Interatividade.....	61
2.3.2 Níveis de abrangência do conceito de interatividade	62
2.3.3 Classificação da Interatividade em Relação à Televisão	62
2.3.4 Os Componentes da TV Digital Interativa	64
2.4 CONCLUSÕES DO CapÍTULO	67
3 DESIGN DE INTERFACE.....	71
3.1 METAS DECORRENTES DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	74
3.2 DESIGN GRÁFICO - DIRETRIZES PROJETUAIS	77
3.2.1 Produção de imagens para TV Digital	79
3.2.2 Nitidez da Tela e Tamanho das Telas.....	79
3.2.3 Padrão de Cores	85
3.2.4 Textos – Design	87
3.2.5 Navegação	90
3.3. CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	92
4.1 PRINCÍPIOS E RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS	96
4.2 A ESTRUTURA DA USABILIDADE.....	101
4.3 ACESSIBILIDADE	106

4.4 DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE.....	110
4.5 DIRETRIZES WCAG PARA A ACESSIBILIDADE	113
4.6.1 Sistema Braille.....	122
4.6.2 Recurso de Acessibilidade – Audiodescrição.....	125
4.7 CONCLUSÃO DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	131
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	137
5.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	138
5.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA DESTA DISSERTAÇÃO	140
5.3 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS	140
5.4 AMOSTRA DA PESQUISA E ASPECTOS ÉTICOS.....	143
5.5 ETAPAS DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	143
5.5.1 Elaboração do Roteiro de Entrevista	144
5.5.2 Princípios Gerais para Elaboração do Roteiro e Número de Questões 144	
5.5.3 Local da Pesquisa	145
5.5.4 Formação do Grupo Focal	145
5.5.5 Funções Desempenhadas e Aplicação da Técnica.....	145
5.6 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA DE CAMPO	147
5.7 ELABORAÇÃO DOS DISCURSOS DO SUJEITO COLETIVO.....	148
5.8 Geração DO CONHECIMENTO COM A ANÁLISE DO DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO.....	165
5.9 Conclusões	172
6 DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE PARA A TV DIGITAL INTERATIVA - CASO ESPECÍFICO DOS DEFICIENTES VISUAIS.....	175
6.1 USO DA TV.....	176
6.2 INTERFACE GRÁFICA ADEQUADA AO PÚBLICO-ALVO	178
6.2.2 Acesso à programação da TV	178
6.3 AUDIODESCRIÇÃO	181
6.3.1 Audiodescrição das Opções de Interatividade.....	181
6.3.2 Audiodescrição do Conteúdo da Programação da TV	183
6.4 MODELO DE CONTROLE REMOTO PARA A INTERFACE GRÁFICA 189	
6.4.1 Proposta para o Modelo de Controle Remoto	191
6.5 A PROGRAMAÇÃO DA TV E OUTROS APLICATIVOS DE ACESSO 195	
7 CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS 197	
7.1 TRABALHOS FUTUROS	200
REFERÊNCIAS	202
APÊNDICE A – Explicação do termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	211
APÊNDICE B – Questionários.....	212

APÊNDICE 3 - ORIENTAÇÕES PARA APLICAÇÃO DO GRUPO FOCAL	214
ANEXO 2 – Portaria do ministro das comunicações	217
ANEXO 3 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	220
ANEXO 3 – Declaração Autorizando a pesquisa	221
ANEXO 4 – Certificado do Comitê de Ética.....	222

1 INTRODUÇÃO

A transmissão do sinal da TV digital oferece a possibilidade, em relação aos dispositivos analógicos, de um novo suporte de comunicação audiovisual. Esta mídia, além de disponibilizar melhores recursos de som e imagem, permite a difusão de múltiplas informações em um canal de interatividade e de convergência digital. A aplicação destas novas características da TVDI é um grande desafio para os processos de produção, distribuição e consumo dos conteúdos e serviços a serem disponibilizados aos telespectadores. Ressalta-se que o conceito de convergência nesse caso é um processo que faz com que uma única estrutura tecnológica emita várias informações e serviços, que anteriormente requeriam equipamentos, canais de comunicação, protocolos e padrões independentes (BECKER; MONTEZ, 2005).

Neste contexto, o usuário passa a ter alternativas de escolha da programação ou das informações. Assim, a produção e transmissão dos vídeos, textos, menus e demais elementos visuais de comunicação precisam de vários profissionais, incluindo o designer, para criar a linguagem gráfica, enfatizando o conteúdo da mensagem a ser transmitida. O design de interfaces trabalha com os componentes de comunicação (transmissão, recepção, mensagem, canal de propagação, o meio de comunicação), ou seja, dá suporte onde o processo comunicativo se realiza. Neste formato tecnológico contemporâneo, o design gráfico pode atuar como agente direto para a eficiência comunicacional da TV digital, utilizando-se da interatividade como aliada nesta tarefa.

Neste sentido, como provedora de conteúdos e serviços, o uso dos elementos gráficos para a comunicação visual é um desafio que deve ser aperfeiçoado com o intuito de tornar as aplicações da interatividade mais atrativas, práticas e funcionais para o usuário. Estes aspectos remetem aos princípios da ergonomia para a concepção de programas e aplicações, bem como às técnicas e métodos da engenharia de usabilidade abordada nesta pesquisa.

A garantia da acessibilidade em comunicação é relativamente recente na legislação brasileira. Em 2005, foi aprovada a primeira regulamentação neste sentido, por meio do Decreto nº 5.296. Esta norma estabelece diretrizes gerais a serem observadas para a acessibilidade em comunicação na televisão, onde são consideradas as diversas condições de percepção e cognição, com ou sem a ajuda de sistema assistivo ou outro que complemente necessidades individuais (ABNT-NBR 15290, 2005).

Com os recursos da qualidade do sinal da TV digital, como som e imagem e, principalmente a interatividade, é possível que haja bom nível de acesso as informações transmitidas via o novo sistema de televisão. Entretanto, esta não é ainda uma realidade na televisão brasileira, motivo pelo qual, aborda-se neste trabalho a acessibilidade para deficientes visuais, focada no acesso e na interatividade com o conteúdo da programação.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

A programação das emissoras de TVDI é planejada com o objetivo de conquistar e manter sua audiência, por isso busca adaptar seu conteúdo e projeto de comunicação visual aos usuários que deseja atingir. Devem ser incluídos neste planejamento, os equipamentos que dão acesso à interface e a própria interface com características que ofereçam facilidades de uso às pessoas, para que se sintam confiantes e satisfeitas em operar o sistema. O projeto gráfico das mídias de comunicação e qualidade dos aplicativos que permitem a interatividade pode contribuir com o sucesso e audiência da TV digital.

O decreto presidencial que criou a TV Digital no Brasil, objetiva com este meio de comunicação a universalização do acesso à informação para toda a população. Porém, não basta enunciar este princípio, para que se torne realidade é necessária a criação de uma sociedade inclusiva. Mesmo sendo a televisão, o meio mais popular de comunicação no país (IBGE, 2008) é possível que estejam excluídas muitas pessoas neste processo informacional, principalmente as com deficiências.

Percebido este cenário, o governo federal e as organizações civis competentes criaram uma norma, por meio do Decreto nº 5.296, que estabelece diretrizes para a acessibilidade em comunicação na televisão, o que deverá obrigar as emissoras brasileiras a utilizarem o potencial da comunicação audiovisual para a acessibilidade dos conteúdos produzidos. Estas diretrizes representam um grande avanço a todos os telespectadores, por contemplar aqueles que têm suas capacidades físicas, sensoriais ou motoras reduzidas. Por isso, estas servirão como princípio norteador no alcance do objetivo desta pesquisa, juntamente com as diretrizes voltadas a *Web (W3C)*, que podem servir a TVDI, no que se refere à percepção e compreensão do conteúdo da programação.

Para a aplicação destas diretrizes é importante estabelecer padrões que satisfaçam os usuários. Desta forma, considera-se relevante uma identificação mais próxima do público que necessita de recursos de

acessibilidade, objetivando-se saber quais as principais características para o desenvolvimento de artefatos físicos, aplicativos ou sistemas que facilitem a utilização da televisão digital, principalmente quanto aos deficientes visuais.

As informações sobre os usuários podem ser aplicadas na configuração dos componentes gráficos e na preparação do conteúdo, na premissa de possibilitar a comunicação visual, com a melhor interatividade possível, considerando adaptações necessárias para os deficientes. Todos devem ter acesso à informação e ao entretenimento proporcionado pela TV digital, incluindo as pessoas com deficiências auditivas, visuais ou cognitivas.

O designer gráfico ao desenvolver a configuração da interface gráfica não poderá se preocupar apenas com a produção dos elementos visuais e apresentação dos aplicativos acessados pelo usuário, mas também com o relacionamento do usuário com o sistema, estimulando a interação com a programação, propondo interfaces intuitivas, ou seja, fáceis de aprender e utilizar. O telespectador deve ser mantido sempre informado sobre: onde ele está; como ele chegou ali; e para onde pode ir. Assim, o conjunto de elementos visuais (a forma, a cor, a textura, a organização do espaço, luz e sombra, além de outros) e dispositivos (de acesso, de navegação) usados na organização da informação e na comunicação visual deverá focar determinados tipos de público, para o qual está sendo criado, como por exemplo, as pessoas com deficiências.

A busca da qualidade entre a comunicação visual e a interatividade deve ser uma das principais finalidades do designer gráfico no momento do desenvolvimento de seu trabalho (PICCOLO e BARANUSKAS, 2006). Para tanto, os recursos do design gráfico pode explorar criações multimídia, aplicados na entrada de textos, no controle remoto, nos botões de acesso, entre outros, buscando um relacionamento com as necessidades especiais dos usuários, por meio dos critérios da ergonomia (adaptação do produto ao usuário), princípios da usabilidade (fácil de aprender, usar e lembrar) e diretrizes gerais (foco no usuário e flexibilidade de uso) a serem observadas para acessibilidade em comunicação na televisão. A usabilidade e a acessibilidade estão intrinsecamente focadas aos conceitos fundamentais (diretos humanos - de igualdade, bem estar, saúde), que agregam os valores de interação, praticidade, segurança e funcionalidade para a interface, seu conteúdo e aplicativos de acesso. Diante desta abordagem, levanta-se a seguinte questão-problema: como projetar aplicativos (interface) a programação da TV Digital Interativa, para os deficientes visuais?

Objetivando-se a solução do problema, propõem-se perguntas alternativas: (1) Que elementos devem ser aplicados na TVDI para alcançar os deficientes visuais? (2) Que critérios devem ser adotados na TVDI para apoiar a acessibilidade dos deficientes visuais? Para responder o problema e estas questões amparou-se nas diretrizes projetuais, nos princípios do design universal e nas diretrizes de acessibilidade para a *web* e TVDI.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Propor diretrizes de acessibilidade a programação da TV digital interativa.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar os conhecimentos, métodos e aplicações da ergonomia e da usabilidade, relacionando-os com as diretrizes de acessibilidade;
2. Caracterizar o universo dos deficientes visuais, conceituando-os como público da programação da TV digital.
4. Apresentar alternativas e recomendações de usabilidade, para os conteúdos da programação da TV digital (conteúdo interativo - audiodescrição) e equipamentos de acesso (controle remoto, teclas e opções de navegação, canal de retorno), que atendam as pessoas invisuais e com deficiências visuais graves.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Os objetivos da pesquisa justificam-se pela proposta das diretrizes de acessibilidade a comunicação da TV digital interativa adaptada às necessidades dos deficientes visuais. Estas diretrizes estarão voltadas ao acesso fácil às informações, ao manuseio do controle remoto, à navegação pelos canais, com a descrição das opções do *menu* e da programação. Assim, uma das questões mais relevantes desta pesquisa envolve a acessibilidade para a televisão digital interativa (TVDI) destinada a deficientes visuais. Becker e Montez (2005) destacam que a TVDI é a tecnologia que se destaca pela melhor qualidade de áudio e vídeo, com o uso mais eficiente do espectro de frequência. Todas as informações que forem difundidas nesse tipo de

mídia terão, além de áudio e vídeo de excelente qualidade, a possibilidade de serem apresentadas como textos, vídeos, planilhas, base de dados, entre outros elementos.

Neste contexto, o usuário poderá ser beneficiado em razão da interatividade disponível, ou seja, da interação com o sistema por meio dos dispositivos de acesso (no controle remoto) e da navegabilidade nos canais da TV, com opções diferenciadas, e de fácil compreensão do conteúdo da programação. Isto indica uma nova postura por parte das emissoras de TV e dos usuários, que têm à disposição uma plataforma de relacionamento digital. O contato com a programação e os serviços pode ocorrer em uma perspectiva mais direta, por meio de um canal que permite maior proximidade entre as partes. Porém, na atual conjuntura, este recurso não é para todos os brasileiros, pois não atende as pessoas invisuais ou com deficiências visuais graves, estas não conseguem acessar os canais e muito menos acompanhar o conteúdo da programação. Estão excluídas do acesso a informações, ou seja, da acessibilidade em comunicação na televisão.

Este cenário de exclusão, deste meio de comunicação, vislumbra uma oportunidade para o design gráfico criar a interface do sistema interativo que favoreça o relacionamento do telespectador deficiente visual, com a informação, por meio de um canal aberto de comunicação, que esteja de acordo com suas limitações de manuseio dos equipamentos de acesso ao conteúdo televisivo. Este ambiente de convergência e interatividade possibilitará novas experiências, para os usuários e as emissoras de TVDI, a partir do momento que atenda necessidades específicas de determinados grupos de usuários. Então, é importante contribuir para que essa tecnologia de informação e comunicação (TIC) seja utilizada por todas as pessoas, e no caso particular das pessoas com deficiências – visuais, auditivas, motoras, cognitivas – que merecem uma atenção redobrada para realizar uma simples atividade da vida diária, como assistir televisão, por exemplo. Embora, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) tenha elaborado normas a acessibilidade em comunicação na televisão, as emissoras não disponibilizaram nenhuma delas até o presente momento.

Sendo assim, não está sendo aplicada a acessibilidade a tais avanços a todos os telespectadores, por isso estudos nesta área que contemplem usuários que possuem suas capacidades físicas, sensoriais ou motoras reduzidas são relevantes. Ressalta-se que um dos grandes problemas relacionados à acessibilidade é a dificuldade que as organizações encontram em disponibilizar seus produtos e que estes estabeleçam padrões que satisfaçam os usuários (VECHIATO, 2010).

Saber quem são as pessoas e quais as principais características destas é indispensável ao desenvolvimento de artefatos físicos, aplicativos ou sistemas que facilitem a utilização da televisão digital, principalmente quanto aos deficientes visuais.

É relevante que diretrizes de acessibilidade sejam utilizadas pela equipe de profissionais responsáveis pela construção da interface, do conteúdo e dos equipamentos de acesso a TVDI. Esta equipe, além da visão empresarial e interativa do projeto destes produtos, terá que tomar decisões, visando à inclusão digital.

A TV Digital Interativa é universal, destinada a todos, e, portanto deve contemplar a maior diversidade possível de usuários. Deste modo, facilitar o acesso e manuseio das interfaces do sistema é uma questão necessária para manutenção da veiculação da programação. Como se trata de um sistema aberto, o desenvolvimento de interfaces é difícil em função das diferentes pessoas que recebem o sinal deste meio de comunicação, levando a concluir que a interação usuário/TVDI é individual e única, porque cada pessoa tem seu conhecimento, expectativas e desejos.

Diante disso, o design de interface com a sua característica multidisciplinar, abrange conhecimentos de outras áreas, como os métodos e aplicações da ergonomia e da usabilidade, relacionando-os à acessibilidade para a criação da interface interativa, disponibilizada a todos os usuários, inclusive aos deficientes.

Acredita-se que a essência da aplicação dos conhecimentos, da ergonomia, usabilidade e acessibilidade poderá promover uma composição flexível entre aspectos objetivos, envolvendo a produção gráfica da comunicação interativa, e subjetiva, ligada ao prazer do usuário e sua experiência emocional com o sistema.

Adicionalmente, a questão do acesso à informação trata-se de um direito do cidadão e todos os esforços precisam ser investidos no sentido de garantir o sucesso da acessibilidade para a TV digital, pois ela deriva da premissa de atingir todos os indivíduos, ou seja, de satisfazer uma ampla variedade de perfis de usuários, conforme o decreto governamental que a instituiu. Assim, entende-se que o direito ao acesso à informação é vital para qualquer sociedade ampliar seus conhecimentos, tornar-se ciente de seus direitos e deveres, bem como produzir novos insumos.

A motivação para a abordagem da pesquisa partiu de experiências, vivenciadas pelo autor em seu trabalho como designer gráfico. As contribuições da dissertação estão direcionadas para a aplicação da ABNT NBR 15290 (2005, p.2), que dispõe de normas para

a Acessibilidade em Comunicação na Televisão e Diretrizes do Design Universal, as quais podem ser aplicadas ao design dos equipamentos que favorecendo a interface com a TV digital, de acordo com as características dos usuários brasileiros, considerando as alternativas que auxiliem no entendimento das informações dos conteúdos da programação.

1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Os procedimentos metodológicos recaem sobre a pesquisa de campo com enfoque qualitativo, por entender que seu interesse é amplo e dela faz parte a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo com a situação do público-alvo. De acordo com Mcdaniel (2004, p.71), a investigação qualitativa é uma metodologia “que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais”. Com esta forma de investigação, visa-se obter informações ricas em pormenores descritivos dos relatos dos deficientes visuais. O capítulo III está estruturado para explicar todas as etapas dos procedimentos metodológicos, utilizados nesta pesquisa.

1.4.1 Delimitação e Limitações da Pesquisa

Para efeitos da pesquisa, é necessário delimitar o tema a ser estudado, concentrando a atenção para responder o problema da pesquisa, que tem como foco abordar as diretrizes de acessibilidade para a interface da TV Digital Interativa, destinada às pessoas invisuais ou com deficiências visuais graves. Nas recomendações e propostas para a acessibilidade do público-alvo, são considerados os critérios de ergonomia e de usabilidade para aplicação no design da interface dos equipamentos de acesso ao conteúdo da programação.

1.4.2 Coleta dos Dados

A geração da fundamentação teórica da pesquisa foi desenvolvida por meio de livros clássicos e de periódicos. Na coleta de dados utilizou-se a Técnica Grupo Focal, para compreender o que os portadores de deficiências visuais, sentem e dizem sobre os recursos de acessibilidade para os equipamentos e conteúdo da TVDI.

1.4.3 Análise dos Dados

Nesta fase da pesquisa, foi aplicado o Método do Discurso do Sujeito Coletivo junto à amostra selecionada, bem como realizada a interpretação e a análise dos dados qualitativos coletados através da técnica grupo focal, pela Associação Catarinense para Integração do Cego, na região da Grande Florianópolis, Santa Catarina. Neste contexto, o percurso da pesquisa apresenta-se na Figura 1 a seguir.

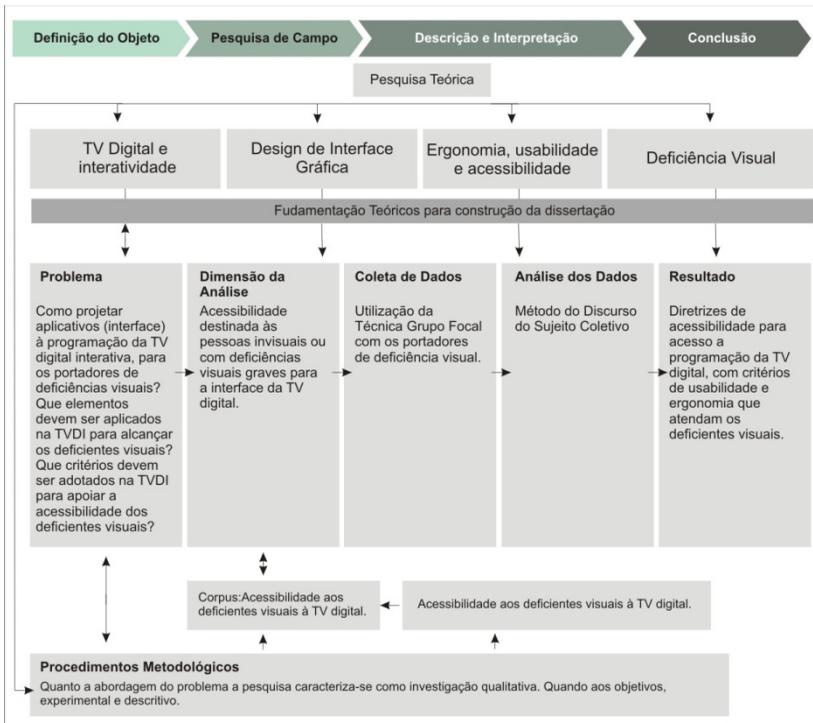


Figura 1 - Percurso Metodológico da Pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2009.

Na figura acima, destaca-se o início e o fim da pesquisa. O objeto da dissertação marca o começo, que direciona para a fundamentação teórica abordada e aos procedimentos metodológicos para a coleta e análise de dados. Os dados obtidos com a efetivação da pesquisa de campo são direcionados para a elaboração e apresentação das “diretrizes de acessibilidade” e propostas para a interface da TVDI. As setas indicam a relação de causa e consequências, ou de implicância e

dependência, entre os procedimentos. Partem dos procedimentos de causa e chegam aos procedimentos consequentes. Por exemplo, a relação entre a definição do corpus e a análise descritiva dos dados tem uma direção única, pois as análises não exercem nenhuma implicância na definição do corpus da pesquisa, porque para realizar a análise é necessário que se tenha previamente definido o corpus. A fundamentação teórica acompanha todo o processo, diretamente relacionada com a definição dos objetivos, foi realizada para dar suporte à pesquisa de campo.

1.5 ADERÊNCIA CONCEITUAL À LINHA DE PESQUISA E À ÁREA DE CONCENTRAÇÃO, BEM COMO AO TEMA ESCOLHIDO

A proposta da pesquisa está inserida na área de concentração de Mídia e Conhecimento, do Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. A área de Mídia e Conhecimento trata do desenho, desenvolvimento e avaliação de mídia voltada a catalisar a habilidade de grupos de pensar, comunicar, apreender e como consequência gerar conhecimento. A aderência do tema da pesquisa à área Mídia e Conhecimento configura-se à medida que pretende levar a todos os telespectadores informações que possam ser convertidas em novos conhecimentos, pela tecnologia que dispõe a TV Digital Interativa. No canal de interação, existem meios para que ocorra comunicação entre as emissoras e os telespectadores, em uma relação de diálogo que pode influenciar no comportamento de todos que estão conectados. O telespectador, na condição de usuário de conteúdo interativo, passa a participar, interferir, expressar sua opinião, o que significa compartilhar conhecimentos entre todos. A transmissão das informações para um maior número de pessoas amplia a disseminação e o compartilhamento do conhecimento, inserindo todos no contexto da inclusão digital.

Está relacionada com a linha de pesquisa, pois propõe diretrizes para a acessibilidade dos conteúdos da programação da TVDI e equipamentos de acesso, que atendam as pessoas invisuais e com deficiências visuais graves. Os benefícios da interface da TVDI, para a acessibilidade, contribuem, assim com a inclusão de pessoas com necessidades especiais, não somente aos deficientes visuais. Um ambiente inclusivo tem em seus alicerces a crença de que todas as pessoas têm direito a viver uma vida tão normal quanto possível, especialmente com uma atividade tão popular como o uso da televisão.

Trata-se, portanto de assegurar igualdade de oportunidades ao acesso às informações e aos conhecimentos. Nesta abordagem, o trabalho do designer tem o desafio de transmitir bem as mensagens operacionais (no nível elementar da interação) até as mensagens estratégicas, que têm por função informar o usuário sobre todo o potencial da ferramenta e sobre as melhores práticas para usufruir a capacidade dos aplicativos, seguindo as recomendações da acessibilidade. Portanto, o tema escolhido está relacionado à transmissão da TVDI para todos os telespectadores e a difusão das informações e conhecimento ligados a valores sob a ótica da educação, da economia e da cultura.

1.6 A ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está estruturada em sete capítulos que abordam aspectos relacionados à problemática em foco. Deste modo, o primeiro capítulo, da introdução - caracteriza o tema, a definição do problema, o objetivo geral e os específicos da pesquisa, a justificativa da escolha do tema, sua relevância e contribuição prática, as áreas do conhecimento a serem estudadas, as metodologias usadas, a motivação para a abordagem da pesquisa e a estrutura da dissertação.

No capítulo dois, abordam-se os benefícios e aplicações da TV Digital Interativa (TVDI). Identifica o padrão do Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD). Contextualiza a abrangência da interatividade.

O capítulo três contextualiza o design de interação. Apresenta as diretrizes projetuais dos componentes gráficos aplicados na interface da TV Digital Interativa (TVDI). O capítulo quatro mostra os princípios e critérios usados pela ergonomia e usabilidade, com o objetivo de relacioná-los ao foco principal da pesquisa: a acessibilidade aos portadores de deficiência visual. Contextualiza-se o universo dos deficientes visuais.

Relata-se no capítulo cinco, os procedimentos metodológicos usados na técnica de coleta de dados grupo focal e a análise dos dados da pesquisa, interpretando e analisando as informações obtidas, com aplicação da técnica grupo focal, descrevendo seus resultados.

Apresenta-se no capítulo seis, a proposta das diretrizes de acessibilidade para a TV Digital Interativa (TVDI).

Por fim, o último capítulo faz as conclusões da pesquisa e indicações para futuros trabalhos. Na sequência, informam-se as referências bibliográficas utilizadas, e juntam-se os apêndices e os anexos.

Como o processo de criar interfaces para a TV Digital Interativa (TVDI) requer o suporte teórico de conhecimentos de disciplinas que abordem as diretrizes do design para interatividade, critérios ergonômicos, princípios de usabilidade e recomendações de acessibilidade, apresenta-se a seguir o segundo capítulo, com a contextualização da literatura.

2 TELEVISÃO DIGITAL NO CONTEXTO BRASILEIRO

A fundamentação teórica desta dissertação visa fundamentar o tema: a acessibilidade para TVDI, utilizando os critérios de ergonomia e usabilidade, design de interação, as diretrizes do design universal e da *W3C*.

Com o objetivo de contextualizar o padrão da TVDI no Brasil nos níveis formais e técnicos, apresentam-se: as características da TVDI, aspectos técnicos, benefícios, aplicações e o padrão do SBTVD. Os principais autores referenciados e fontes de pesquisa são: Montez e Becker (2005), Brennand e Lemos (2009), Drury, Markarian e Pickavance (2002), Ferraz (2009), Primo & Cassol (1999), Lemos (2004), ABNT NBR, Ginga (2008), SET (2009), BBCi (2006).

Para identificar os conceitos, a abrangência e os níveis de interatividade da TVDI, utiliza-se como fonte de pesquisa: Lemos (2004), Fragoso (2001), Primo e Cassol (1999), Gawlinski (2003), Reisman (2009), Montez e Becker (2005), Nielsen (2000), ABNT NBR entre outros.

Com o objetivo de verificar as atividades do Design de Interação e de Interfaces, referenciam-se os autores: Bonsiepe (2001), Preece, Rogers e Sharp (2008).

Para abordar os princípios da ergonomia, os critérios de usabilidade e os recursos da Acessibilidades que possam ser aplicados no projeto de interfaces gráficas da TVDI, utiliza-se a abordagem teórica dos autores e fontes: Cybis, Betiol e Faust (2007), Nielson (1994), Preece, Roger e Sharp (2005), Mace (1988), ISO 9241-11, NBR 15290 (2005), *WCAG* (2008).

Para finalizar, com base no contexto teórico abordado, o designer gráfico pode sugerir ou projetar equipamentos de acesso à programação com funções adequadas aos deficientes visuais, focando a inclusão na sociedade, neste caso utiliza-se o decreto 3298 (1999), Dias (2007), Gil (2000), Vogel (2006) e Romeu Filho (2010).

2.1 TELEVISÃO DIGITAL

A televisão tem grande alcance no território brasileiro e o seu papel, neste cenário, tem característica de ser agente de transmissão de informações junto à população, portanto, um dos principais fatores de integração nacional, conforme ilustram os trabalhos de Giglio (2010) e Zancanaro (2011). Atualmente com a migração para o formato digital surgem possibilidades reais de aumentar a democratização da

comunicação, disseminação e compartilhamento de conhecimentos com a incorporação de potencialidades tecnológicas.

A TVDI pode ser entendida como um sistema de difusão e processamento de sinais de alta definição, compactados em formato digital, que podem ser enviados via satélite, por micro-ondas, cabos e via terrestre. Entre suas características está a possibilidade de oferecer mais canais de transmissão e ser bidirecional por meio de um canal interativo que permite o retorno do receptor. Sua implantação no Brasil iniciou-se em 2007, sem a aplicação da interatividade. O formado dos níveis de interação é um desafio para todos os envolvidos neste processo e continua sendo alvo de muitos estudos.

Nesse sentido, a interatividade, promete uma mudança radical no modelo de recepção com o qual se está acostumado. Por meio dos canais da TV digital podem, por exemplo, ser veiculados programas educativos e serviços que contribuam para a inclusão social, por meio de ferramentas técnicas e de produção de conteúdos que possibilitem a inserções efetiva da população brasileira, que deixará de receber apenas as informações, podendo tornar-se atuante nesse processo, que sem dúvida vai favorecer a construção de novos conhecimentos.

Com base no relato de alguns autores como Brennand e Lemos (2009), Lemos (2004) e Montez e Becker (2005), para compreender a construção da implantação da TV Digital no Brasil, organizaram-se os acontecimentos que levaram a este desfecho e que são descritos no Quadro 1.

Evolução Cronológica da Televisão Brasileira	
1950	Em 18 de setembro é inaugurada a televisão no Brasil, na TV Tupi, trazida por Assis Chateaubriand.
1950	Os primeiros modelos domésticos começaram a ser vendidos no Brasil.
1950	Apresentado o primeiro controle remoto (com fio).
1954	Surge o primeiro modelo semi-portátil com fabricação nacional.
1955	Mais de mil TVs são vendidas no Brasil.
1956	Mais 1,5 milhões de telespectadores. Criação do controle remoto sem fios.
1963	Primeira transmissão experimental em cores no País.
1970	A Copa do Mundo é transmitida – ao vivo, via satélite e 25% dos brasileiros já têm TV.
1972	Primeira transmissão oficial em cores pela TV Difusora de

	Porto Alegre, realizada na Festa da Uva, em Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul.
1974	A mudança das televisões preta e branca para as em cores ganha força.
1980	Primeiras televisões “portáteis”.
1980	Popularização do controle remoto sem fio.
1982	Vídeos cassetes.
1987	Modelos de TV estéreo.
1992	Tela de plasma “full color” é apresentada ao mundo.
1996	O mundo chega à marca de 1 bilhão de aparelhos televisivos.
1997	Pioneer lança primeiras televisões de plasma no mundo.
2000	TVs de plasma chegam ao mercado brasileiro.
2005	Telas com tecnologia LCD de 40 e 45 polegadas são oferecidas ao mercado.
2006	Definido padrão de TVD no Brasil: o padrão japonês foi escolhido
2007	O sistema de TVD é implantado na cidade de São Paulo. No dia 29 de junho de 2006, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva, no Palácio do Planalto, assinou um decreto que estabelece prazo de 10 anos para que toda transmissão terrestre no País seja digital.
2008	Iniciou-se a transmissão para outros estados, como para Florianópolis através da RBS TV.

Quadro 1 - Evolução Cronológica da Televisão Brasileira.

Fonte - Montez e Becker (2005).

Neste contexto, o calendário do governo federal (Quadro 2) prevê a implantação da TVDI em todo o país até 2013, que também prevê e sinaliza a saída do ar do sinal analógico de televisão em 2016.

Calendário da TV digital do País	
2006	29 de julho: Governo decide adotar o padrão japonês para a TV Digital
2007	Julho: começam a ser vendidos os primeiros conversores de sinal analógico-digital. 2 de dezembro: começam as transmissões do sinal para a grande São Paulo.
2010	Primeiro semestre: Belo Horizonte, Brasília e Rio de Janeiro começam a receber o sinal digital. Segundo semestre: Salvador e Fortaleza.

2011	O sinal digital passa a ser obrigatório em todas as capitais.
2013	Transmissoras e retransmissoras de todas as cidades do país são obrigadas a passar o sinal digital.
2016	O sinal analógico de televisão sai do ar. Quem não tiver um aparelho HD ou um conversor de sinal, não poderá ver tevê.

Quadro 2 - Calendário TVD Brasil.

Fonte - ANATEL (2004).

Diante do descrito acima, a introdução da TVDI no Brasil é uma potencialidade na construção de uma nova mídia, digital e interativa, que retira o usuário de sua condição atual de mero expectador, com as mudanças que permitem interagir com conteúdos televisivos. Desta maneira, esta tecnologia além da possibilidade de interação entre um serviço e o telespectador, veio para mudar esse cenário proporcionando melhores qualidades de áudio e vídeo, como mostra o padrão adotado no Brasil (MONTEZ e BECKER, 2005). Porém, ainda segundo os autores, o que se espera é que ela atinja o maior número de brasileiros e seja implantada a interatividade em todos os seus níveis, uma vez que a qualidade de áudio e vídeo, já é realidade devido à potencialidade de algumas antenas e com a TV a cabo. Portanto, espera-se a consolidação do padrão do sistema brasileiro de televisão digital, segundo o que consta no decreto presidencial, favorecendo a inclusão social.

2.1.1 Padrão do Sistema Brasileiro de Televisão Digital - (SBTVD)

O Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD) foi instituído pelo decreto presidencial 4.901, de 26 de novembro de 2003. Mas foi em 29 de Junho de 2006, que o presidente Luiz Inácio Lula da Silva assinou o decreto nº 5.820, que estabeleceu as diretrizes para a digitalização da TV brasileira (LEMOS, 2009). Este evento aconteceu após muitos estudos realizados no âmbito acadêmico, envolvendo a comunidade científica que levou à adoção do padrão japonês pelo Brasil. Esta escolha permitiu ao país oferecer e adaptar tecnologias desenvolvidas para a realidade do povo brasileiro. Por este motivo foi chamado de sistema Nipo-brasileiro ou SBTVD-T (MONTEZ e BECKER, 2005). Este decreto, além de nortear a transição do sistema analógico para o digital, deixa claro que esse avanço tecnológico não se restringiria a uma simples troca de equipamentos, mas também, teria preocupação com a inclusão social por intermédio da TV e com o desenvolvimento da indústria nacional. Embora no decreto governamental não seja mencionada a multiprogramação, o padrão

brasileiro oferece a possibilidade de transmitir em alta resolução vários programas simultâneos em um só canal com a resolução padrão (640x480 *pixels*), semelhante à qualidade encontrada no DVD (CRUZ, 2008).

Segundo Cruz (2008) a primeira onda de impacto para a implantação do sistema, já sentida internamente por várias redes de TV brasileiras, é a necessária substituição dos equipamentos de captura, edição e transmissão interna de áudio e vídeo analógicos, por similares digitais, visando melhoria da imagem e som. A segunda onda de impacto, a ser sentida pelo conjunto da sociedade, é a necessária adoção de um padrão uniforme para codificação, transmissão, modulação, difusão e recepção digital de programas. Mas, Montez e Becker (2005), explicam que para a consolidação da TVDI, as pesquisas continuam, com testes de transmissão e recepção do sinal digital por cabos, ondas eletromagnéticas (transmissão terrestre) e satélites com seus diferentes padrões. Somente no ano de 2003, com a queda expressiva dos preços de microprocessadores, o Japão iniciou pesquisas da TV de alta definição e definiu o padrão ISDB (*Integrated Services Digital Broadcasting*). Para melhor entendimento conceitua-se os termos sistema e padrão.

O sistema é o conjunto de padrões tecnológicos que compõem harmonicamente o sistema de TVDI. O padrão é a tecnologia, correspondente a cada camada da arquitetura, que otimiza os serviços de televisão digital em uma dada localidade. Geralmente demandam anos, senão décadas para serem desenvolvidos e testados, o que requer altíssimos investimentos (MONTEZ e BECKER, 2005).

Com base nos autores mencionados, os estudos realizados no Brasil para a definição SBTVD partiram de padrões existentes no cenário internacional. No entanto, as especificações necessárias para este sistema estiveram ancoradas na premissa de tornar os receptores viáveis economicamente, até porque os países que conceberam estes sistemas levaram em conta as suas peculiaridades e objetivos.

De acordo com Montez e Becker (2005), o padrão Japonês (*Integrated Services Digital Broadcasting – ISDB*), foi criado em 1999 por várias empresas e operadoras de televisão. Utiliza a modulação *Coded Orthogonal Frequency Division multiplex* (COFMD) o que possibilita melhor desempenho em: situações de multipercurso intenso, situações em que o ambiente de propagação é variável no tempo, possibilitando recepção móvel, além de ser mais robusto contra interferência co-canal (essa interferência afeta apenas uma pequena

porcentagem da subportadora e não causa perda total na sequência de *bits*).

Ainda segundo os autores, possuem uma taxa de transferência que pode variar entre 3,65 a 23,23 *Mbits/s*, e uma largura de banda de 6, 7 ou 8 *MHz*. As maiores vantagens do ISDB-T (Sistema Integrado de Radiodifusão Digital), são a grande flexibilidade de operação e potencial para transmissões móveis e portáteis. A multiplexação e a codificação de vídeo são realizadas em *Moving Picture Experts Group* (MPEG-2). O *middleware* empregado é o *Association of Radio Industries and Businesses* (ARIB). O *middleware* é um sistema de computador que faz a intermediação entre o sistema operacional e a aplicação que irá interagir com o usuário (VIEIRA, 2007).

Como pode ser observado na Figura 1, o padrão MPEG-2 é para a codificação de vídeo e para a camada de multiplexação. Para a codificação de áudio, o padrão adotado é a variante MPEG-2 AAC (*Advanced Audio Coding*).

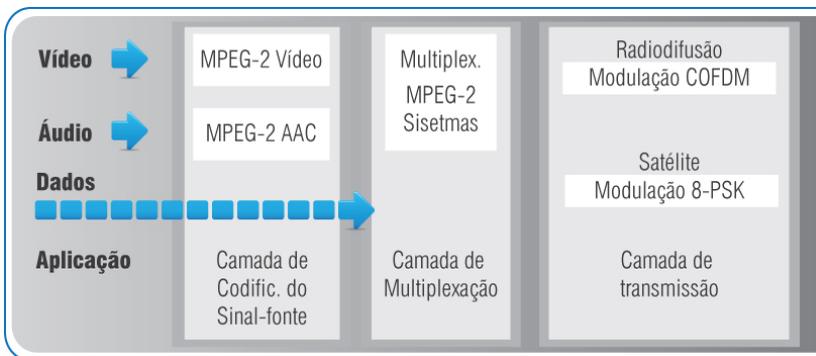


Figura 2 - Sistema ISDB

Fonte: Adaptado da ABNT NBR 15601 (2007).

Basicamente, um padrão é definido pelos esquemas de compressão e codificação de áudio e vídeo, pela camada de abstração de *software* do *set-top-box* (o *middleware*) e o esquema de multiplexação e modulação de dados. Descrevem-se na sequência as características do padrão tecnológico usado no Brasil.

O *International System for Digital Broadcasting* (ISDB-TB), traduzido - Sistema Integrado de Radiodifusão Digital, é transmitido por ondas terrestre. Este é o padrão brasileiro de transmissão de TVD, baseado no ISDB-T (japonês), embora não sejam compatíveis por não usarem a mesma compressão de vídeo (GINGA, 2008).

Enquanto no padrão japonês é usado o MPEG-2, o padrão brasileiro adotou o MPEG-4 ou H.264, uma compressão mais moderna e eficiente. Deste modelo, foram feitas modificações no padrão para a codificação de vídeo que é o H.264, também chamado MPEG-4 e o padrão de áudio é o HE-AAC v2, também conhecido como AAC+. Os padrões de codificação de vídeo e áudio utilizados nas transmissões móveis são semelhantes aos utilizados no sistema japonês, o H.264 (*Baseline Profile*) para o vídeo e AAC-LC (*low complexity*) para o áudio (ISBD, 2009). Destaca-se no Quadro 3, a comparação entre o padrão Japonês e o Brasileiro.

Requisitos	Japão	Brasil
Reorganização do espectro de frequência acomodando as transmissões analógicas e digitais.	Reagrupamento dos canais analógicos e digitais.	Canais digitais intercalados entre os analógicos
Canalização	UHF de 13 a 62	UHF de 7 a 62 UHF de 14 a 68
Parâmetros de Transmissão	Combinações para cada tipo de aplicações	todos
Frequência	MHZ 57	MHZ 44
Canal virtual	<i>One touch Button</i>	Número igual ao canal analógico em operação
Navegação sequencial pelos canais	Sem restrição	Apenas pelos serviços primários
Acesso condicional	B-CAS	Não aplicável
Decodificador de Vídeo	MPEG-2 MP@HL	ITU-TH264 HP@L4.0
Decodificador de Vídeo 1-seg	H.264 BP@L1.2 QVGA (4:3/16:9) 15 fps	H.264 BP@L1.3 CIF. And QVGA (4:3/16:9) 5/10/12/15/14/30 fps
Decodificador de Audio	MPEG-2 -AAC	MPEG-2 – HE- AAC AAC@L2/4 v.2
Decodificador de Audio 1-seg	AAC	AAC@L2 v.2
<i>Audio Transport Multiplex</i>	ADTS	LATM/LOAS
Transcodificação de Áudio HE-AAC para DTS	Não especificado	Opcional para as saídas SPDIF e HDMI
Classificação indicativa	Não especificado	Portaria MJ 1220
Referência de tempo	JTC	UTC
<i>SW Update</i>	Gerenciado pelo	Busca pela varredura da

	D-PA	lista de canais quando em <i>stand-by</i>
<i>Middleware</i>	BML	Ginga

Quadro 3 - Diferenças- padrão Japonês (ISDB) e Brasileiro (SBTVD)

Fonte: Adaptado de SET, 2009.

Por fim, constata-se que as pesquisas e necessidades brasileiras resultaram em um novo padrão chamado SBTVD-T. Ele tem como modelo o japonês, porém possui várias inovações tecnológicas em sua arquitetura, tais como a frequência, canais, *codecs* e *middleware*, por exemplo.

Atualmente, o sistema brasileiro é considerado, o mais avançado sistema de TVDI terrestre, não apenas por usar as tecnologias mais avançadas, mas, principalmente, por dispor de tecnologias inovadoras. O padrão brasileiro possui diversas vantagens em relação aos outros padrões, como é o caso de seu *middleware*, de código aberto e *royalty-free*: Ginga (SET, 2009).

Para entender o padrão da TVDI Brasileira, descrevem-se os aspectos técnicos do sinal digital e a padronizações MPEG.

2.2 ASPECTOS TÉCNICOS DA TV DIGITAL BRASILEIRA

Os diferentes padrões do sistema de TV Digital são constituídos por diferentes camadas, como mostrados na Figura 3.

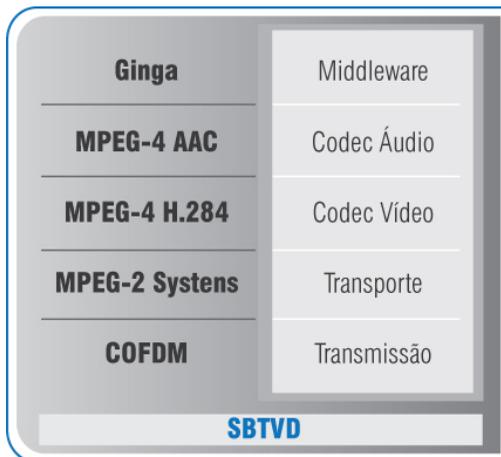


Figura 3 - Camadas do Sistema SBTVD

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 15601, 2007.

As camadas estão dispostas de acordo com a sequência da sua função: modulação, transporte, compressão de áudio e vídeo, *middleware* e aplicação. Cada camada é responsável pelo tratamento de uma informação específica. As camadas podem variar de acordo com o padrão do STVD.

2.2.1 A Modulação da TV Digital

A modulação da TV digital transporta o áudio, o vídeo e dados desde sua origem até a casa do usuário por meio de um sistema de comunicação. As informações não podem ser enviadas diretamente pelo sistema de comunicação, sem antes sofrer uma modulação no envio e uma demodulação na recepção. A modulação do sinal é necessária para que a transmissão não enfrente problemas de atenuação por perdas de energia, ruídos ou distorções de atraso causadas pelas velocidades desiguais das frequências do sinal (COLLINS, 2002).

Na modulação *Coded Orthogonal Frequency Division multiplex* (COFDM), o canal é dividido em diversas subportadoras e transmite essas subportadoras paralelas umas com as outras, cada uma carrega uma porção da informação. Isto permite que mesmo com interferências, somente uma pequena parte da informação transmitida seja perdida e por isso a tecnologia COFDM é mais imune a interferências do ambiente.

Drury, Markarian e Pickavance (2002), mostram que a modulação oferece três benefícios:

- 1) desloca o conteúdo espectral de um sinal de mensagens (dados e mídias digitais, no caso da TVD) para dentro da faixa de frequência operacional de um enlace de comunicação;
- 2) permite colocar o conteúdo do sinal de mensagens numa forma menos vulnerável a ruído ou interferência;
- 3) possibilita multiplexar o enlace de comunicação; ou seja compartilhá-la, transmitindo, simultaneamente, dados oriundos de fontes independentes.

Segundo os autores, existem diferentes técnicas de modulação de sinais digitais, baseadas em modulação por amplitude (a mesma usada em sinais analógicos de rádio AM), por frequência (a mesma usada em sinais analógicos de rádio FM) ou por fase.

Na modulação de sinais digitais, essas técnicas costumam ser combinadas com o objetivo de se obter transmissão mais robusta (imune

a erros) e, também, para se aumentar a capacidade de transmissão de *bits* por segundo (ou *bits* por transição do sinal – denominada *baud*).

Apesar dos diferentes padrões de modulação e multiplexação de sinais, algumas técnicas adotadas são comuns a todos, como explica Collins (2002):

Embaralhamento espectral: técnica que visa uma distribuição da energia, evitando a concentração em determinados pontos (ex. uma transmissão de jogo de futebol tenderia a concentração de frequências em torno da cor verde). O embaralhamento espectral evita que um ruído situado em determinado ponto no espectro de frequência da transmissão possa prejudicar demasiadamente a transmissão.

Correção de erros em avanço (FEC): a codificação *Reed-Solomon* é uma técnica utilizada, que acrescenta *bits* redundantes na informação transmitida facilitando a detecção e recuperação de erros.

2.2.2 As padronizações MPEG

As padronizações MPEG aconteceram pelos esforços de padronização da ISO/IEC que originaram o grupo *Moving Picture Experts Group* (MPEG). O MPEG forma uma família de padrões para codificação, compressão e transporte de dados multimídia que vem sendo usados por todos os sistemas de difusão de TVD (DRURY, MARKARIAN e PICKVANCE, 2002). Estes autores argumentam que de forma geral, os algoritmos de compressão adotados nos padrões MPEG empregam uma combinação de três técnicas:

- Codificação preditiva - explorando redundância temporal nas mídias contínuas;
- Codificação por transformada - uso da Transformada Discreta do Cosseno (DCT) para explorar redundância espacial em cada quadro de áudio/vídeo e;
- Código de *Huffman* ou supressão de sequências - são técnicas baseadas em entropia usadas para remover redundância que ainda persista após a aplicação das duas técnicas anteriores.

Além dessas técnicas os algoritmos MPEG usualmente regulam o *buffer* de transmissão de forma a aumentar/reduzir a qualidade da mídia transmitida, controlando a taxa de *bits* transmitida, conforme haja mais ou menos espaço disponível no *buffer*.

Montez e Becker (2005, p.87-98) descrevem os principais padrões utilizados atualmente na codificação de áudio e vídeo são: MPEG-1, MPEG-2 e MPEG-4.

Padrão MPEG-1 foi criado para mídias com qualidade VHS (vídeo cassete), com vídeos codificados até 1,5 *Mbps* e áudio com 192 *kpbs* por canal (qualidade CD estéreo).

Padrão MPEG-2, resultado de um segundo esforço de padronização, levou ao desenvolvimento de algoritmos baseados no MPEG-1, porém mais otimizados e sofisticados. Esse padrão é capaz de codificar vídeos com qualidade até 100 *Mbps* (HDTV – TV de Alta Definição). Contudo, uma utilização comum deste padrão emprega apenas 15 *Mbps*.

As principais diferenças entre o padrão japonês e o brasileiro são a codificação (H.264/MPEG-4) e o *middleware*, que se aborda na sequência. Barbosa (2008) corrobora dizendo que, o diferencial no sistema brasileiro SBTVD, está no fato da imagem *standard* (imagem com a qualidade de um DVD, sem chuviscos ou fantasmas, com padrão *surround*) utilizar o mesmo espaço de 6 MHz que antes transmitia a mesma programação de TV, podendo também incorporar diversas programações simultâneas, transmissões *on seg*, para equipamentos portáteis e ainda um determinado espaço de banda, destinado ao envio de dados (recursos de interatividade).

Com o padrão da camada de vídeo H.264 (Figura 4) é possível a visualização da imagem, tanto em telas de alta resolução, como em aparelhos portáteis, com o uso de dois perfis do *codec* H.264. O perfil HP (*High Profile*) com nível 4.0 (*bit rate* máximo de 25 Mbit/s) foi desenvolvido para transmissões e armazenamento de vídeos em discos. *Bit rate* é a unidade de quantidade de *bits* por segundo. Esse padrão, além de ser utilizado em transmissões de TV de alta definição, é adotado também nos discos de *Blu-Ray* e HD DVD. O perfil *Baseline Profile* (BP) com nível 1.3 (*bitrate* máximo de 768 kbit/s) é destinado a aplicações móveis e videoconferências. Seu uso é restrito aos dispositivos com baixos recursos computacionais (BARBOSA, 2008).

	Receptores Fixos e Móveis	Receptores Portáteis
Padrão	ITU-T H.264 (MPEG-4 AVC)	ITU-T H.264 (MPEG-4 AVC)
Nível@Perfil	HP@L4.0	BP@L1.3
Números de linhas do nível	480 (4:3 E 16:9), 720 (16:9), 1080 (16:9)	SQVGA (160x120 ou 160x90), QVGA (320x240 ou 320x180) e CIF (352x288); todos em 4:3 e 16:9
Taxa de quadros	30 E 60 HZ	15 e 30 Hz

Figura 4 - Perfis do H.264

Fonte: Adaptado da ABNT NBR 15601(2002).

O padrão da camada de Áudio MPEG-4 HE-AAC (*High Efficiency - Advanced Audio Coding*) permite representar conteúdos de mídia na forma de objetos. Essa característica é bastante adequada no uso da TVD, pois permite a manipulação dinâmica dos vídeos, possibilitando, por exemplo, a combinação, em um mesmo vídeo, de imagens capturadas com objetos sintetizados. Essa característica é bastante significativa para o caso da implementação de diferentes perfis de programas interativos. Outra importante característica do MPEG-4 é a escalabilidade de grão fino (FGS – *Fine Grain Scalability*). Essa técnica é muito importante na difusão de vídeos, pois permite gerar um único fluxo representando o maior nível de qualidade do vídeo, mas permite que níveis menores de qualidade sejam extraídos deste quando necessário (FERRAZ, 2009).

A camada MPEG-4 é composta por um sistema que utiliza o método SBR (*Spectral Band Replication*) para alta eficiência de codificação de áudio, tanto em receptores fixos, como em portáteis. Esta tecnologia leva em conta o modelo psicoacústico humano, resultando em um áudio de alta qualidade e a geração de baixa taxa de *bits* (BARBOSA, 2008). Na Figura 5 mostra os dois perfis do MPEG-4 HE-ACC utilizado no SBTVD.

	Receptores Fixos e Móveis	Receptores Portáteis
Padrão	ISO/IEC 14496-3 (MPEG-4 AAC)	ISO/IEC 14496-3 (MPEG-4 AAC)
Nível@Perfil	AAC@L4 (para multicanal 5.1) HE-AAC v1@L4 (para estéreo)	HE-AAC v2@L3 (dois canais)
Taxa de amostragem	48 KHZ	48 kHz

Figura 5 - Camada de Codificação do Áudio - MPEG-4 HE-ACC

Fonte: Adaptado da ABNT NBR 15601 (2007).

No Brasil, com a compressão MPEG-4, as emissoras detêm a possibilidade da transmissão em rede nacional, regional ou local do sinal digital, bem como a utilização dos recursos de interação. Para tanto, destaca-se a grande importância do *software* denominado *middleware*.

2.2.3 Middleware

Trata-se de uma camada de *softwares* que liga dois sistemas separados. No caso da televisão digital ele liga o *hardware* e o sistema operacional do *set-top-box* às aplicações. Sua função básica no contexto de um sistema de TV digital é fornecer para o desenvolvedor uma *Application Program Interfaces* (API) a manipulação de gráfico e vídeo, o acesso ao canal de retorno, o acesso às informações do serviço, entre outros. A API forma o núcleo das definições das aplicações, padronizando uma série de requisitos básicos de uma aplicação. Ao ser executado, o *middleware* disponibiliza para os desenvolvedores uma máquina virtual que pode ser programada através de interfaces de programação padronizadas (SILVA, TAVARES, e SOUZA FILHO, 2008). Na Figura 6, pode ser observada a disposição das camadas do sistema brasileiro de TVD descritas.

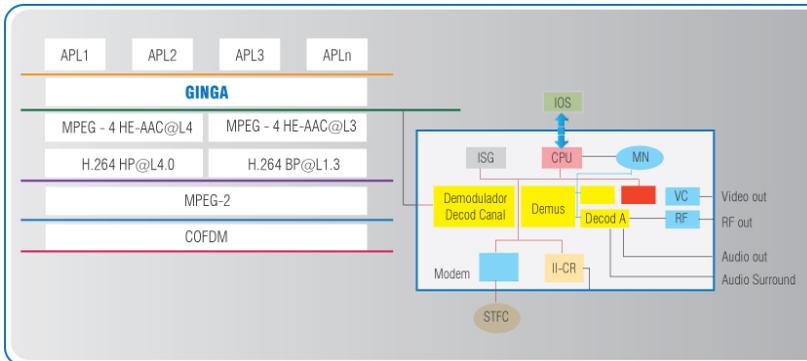


Figura 6 - Camadas do Padrão Brasileiro (SBTVD)

Fonte: ABNT NBR (15606-2, 2007).

Ginga é o nome do *Middleware* do sistema brasileiro de TV digital. Ele é constituído por um conjunto de tecnologias padronizadas e inovações brasileiras. O Ginga pode ser dividido em três macrosistemas principais interligados, que permitem o desenvolvimento de aplicações, que dependerão das funcionalidades requeridas no projeto de cada aplicação (TV interativa se faz com Ginga, 2008). Esses macrosistemas são: Ginga-NCL, Ginga-J e Ginga-CC:

O Ginga-NCL foi desenvolvido pela PUC-Rio para prover uma infraestrutura para aplicações declarativas escritas na linguagem *Nested Context Language* (NCL), com facilidades para a especificação de aspectos de interatividade, sincronismo espaço-temporal entre objetos de mídia, adaptabilidade, suporte a múltiplos dispositivos e suporte à produção ao vivo de programas interativos não lineares.

Uma das características da linguagem declarativa é que ela descreve o que e não como seus procedimentos funcionam, ou seja, descrevem propriedades da solução desejada, não especificando como o algoritmo em si deve agir (*MIDDLEWARE GINGA*, 2008).

O Ginga-J - desenvolvido pela UFPB para prover uma infraestrutura de execução de aplicações baseadas na linguagem Java, com facilidades especificamente voltadas para o ambiente de TVD.

O Ginga-CC - ferramenta de suporte básico para os ambientes declarativos (Ginga-NCL) e procedural (Ginga-J), ficando entre os ambientes e o sistema operacional de forma que suas principais funções são: tratar a exibição de vários objetos de mídia, tais como: JPEG, MPEG4, MP3, GIF, entre outros formatos, fornecer, ainda, o controle do plano gráfico para o modelo especificado para o SBDTV e também

controlar o acesso ao canal de interatividade, que é o módulo responsável por controlar o acesso à camada de rede.

O GINGA-CC - responsável pelos meios de obtenção de conteúdos, através de procedimentos e decodificadores de conteúdo unificados. O conteúdo pode derivar tanto do Fluxo de Transporte que vem no carrossel de objetos, segundo a multiplexação de dados em MPEG-2 TS, ou então pelo canal de comunicação com a Internet, canal de interatividade (PAES, ANTONIAZZI, e SAADE, 2005).

Apresenta-se na Figura 7, a arquitetura completa do *middleware* GINGA.

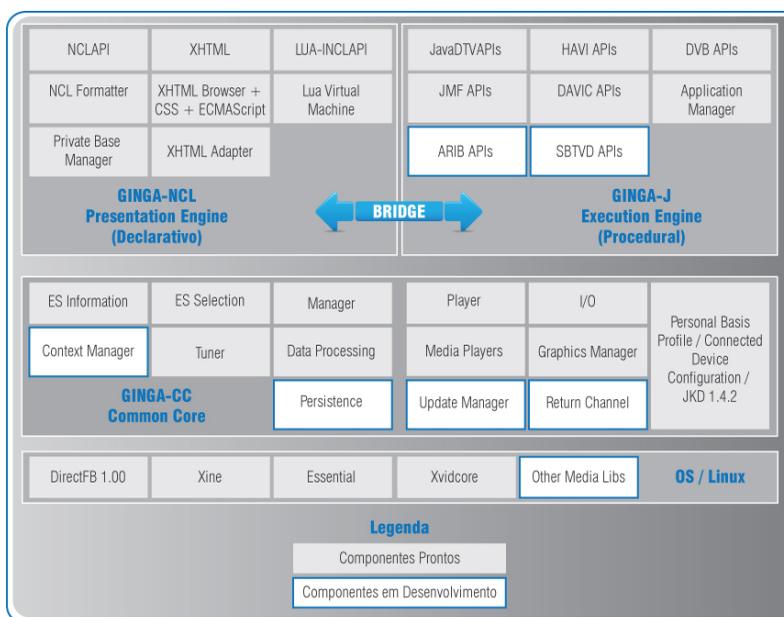


Figura 7 - Arquitetura do *Middleware* GINGA

Fonte - Adaptada da ABNT NBR 15606-2 (2007).

Analisando a arquitetura do *middleware* GINGA, observa-se que este permite a inserção de aplicativos interativos de distintos níveis. Reforça a captação do sinal por diferentes tipos de receptores, visto que, aceitam tanto televisões, celulares, computadores de mão (PDAs), TV a cabo, satélite e outros como fontes de transmissão de sinal.

O GINGA oferece o código de transmissão aberto e livre, além de ser o responsável pela interatividade e interface da aplicação. Instalado em um *set-top-box* (aparelho receptor), tem como objetivo a

interatividade entre o usuário/telespectador e a emissora de televisão. Como pode ser observado na Figura 8, o sistema digital de televisão, basicamente está composto por um difusor, responsável por prover a transmissão do conteúdo e oferecer suporte às interações dos telespectadores/usuários; um receptor, que proporcione ao telespectador/usuário reagir ou interagir com o difusor e um meio de difusão, que permita a comunicação entre os outros dois atores (BECKER e MONTEZ, 2005).



Figura 8 - Componentes Tecnológicos de um Sistema de TVDI

Fonte: Adaptado de Giglio (2010).

Com todas estas características e principalmente por permitir a interatividade, a criação do Ginga levou em consideração a necessidade de inclusão estabelecida no decreto presidencial, bem como a obrigação da disseminação e compartilhamento de conhecimento de forma livre, permitindo levar ao cidadão todos os meios para que ele obtenha acesso à informação, educação e serviços sociais por meio da televisão.

2.2.4 Camada de Aplicação

Nesta camada encontram-se as aplicações enviadas pelo canal de dados, que são executados de acordo com as necessidades e interesses do telespectador e/ou emissora.

2.2.5 Set-top-box

O *set-top-box* é o aparelho receptor responsável pela execução de *middleware* GINGA que realizará a interação e captação do sinal digital do sistema brasileiro. Este aparelho receptor de sinal *set-top-box* ou Unidade Receptora-Decodificadora (URD) - também conhecidos como: terminais de acesso, unidades receptoras-decodificadoras ou *set-top-boxes*, surge de uma plataforma de aplicações multimídia para redes de serviços digitais bidirecionais. Com a recepção em tempo real de dados de mídias padronizadas para a TVD, tal equipamento converterá a radiofrequência em sinal de áudio e vídeo (SILVA, 2003).

Segundo este autor, o *set-top-box*, Figura 9, é responsável pela recepção HDTV e outras imagens de TVD, permitindo sua visualização em qualquer tipo de televisão.



Figura 9 - *Set-top-box* ou URD

Fonte – Disponível em: <<http://www.sysmaster.com/products>>. Acesso em: 12 Fev. 2011.

As características principais *set-top-box* são: suporte à televisão de alta definição (HDTV), à comunicação de dados digitais bidirecionais, à aplicações multimídia, descompressão de áudio e vídeo,

decodificação de programas criptografados, gravação de programas, hospedagem de aplicativos e processamento de instruções em programas interativos.

A arquitetura do aparelho *set-top-box*, como mostra a Figura 9, utiliza uma estrutura física semelhante à de um computador comum. Com base nos estudos de Silva (2003), descreve-se as funções de cada parte.

System Board: por onde passam todas as informações referentes à TVD, sendo compartilhada pelos demais componentes.

Sintonizadores: executam a recepção dos sinais das redes digitais baseadas nas modulações existentes (QAM, COFDM, QPSK, VSB).

Modulador e Demodulador: neste componente é verificada a existências de possíveis erros e depois passado para o demultiplexador.

Demultiplexador e *Decrytor*: são circuitos integrados que identificam os pacotes com formato de dados particulares como vídeo, áudio ou serviços interativos. Faz também a descryptografia das informações recebida, enviando para o decodificador.

Decodificadore: Separa e converte os *bits* recebidos num formato que pode ser ouvido e visto. Cita-se como exemplo, um decodificador de vídeo que transforma os pacotes de vídeo recebidos numa sequência de imagens, formatando-as para diferentes tipos de resoluções. Depois desta etapa os dados são enviados para o processador do equipamento.

CPU: é a parte do equipamento onde se encontra o *chip* do processador, suas principais funções são: inicialização dos vários componentes da *set-top-box*, processamento de aplicações da Internet e da TV interativa, monitorização e administração das interrupções de *hardware*, retirada de dados e interrupções da memória, execução de vários programas. Configuração de memória: esta etapa é utilizada para armazenar e manipular informações, também para trabalhar com vídeos que exigem uma maior resolução.

Recursos de armazenamento: são discos onde se pode armazenar documentos, e-mails, além disso, podem ser usados para gravações de vídeos digitais e outras informações.

Diante destas funções, o *set-top-box*, assim como os computadores têm a possibilidade de inserção de outras interfaces, como *modems* e interface multimídia, por exemplo. É importante ressaltar que o terminal possui um sistema operacional executado em uma *Central Processing Unit* (CPU), com a finalidade de ingressar num sistema *middleware*, já mencionado anteriormente, com o papel de realizar o processo local do sistema.

Há também, a possibilidade de comunicar o *set-top-box* com aparelhos como: câmara de vídeo, DVD, teclado entre outros, utilizando interfaces do tipo IEEE-1284, USB, IEEE-1394, 10 Base-T e interface serial RS-232 (SILVA, 2003).

2.2.6 Funcionamento da TV digital

Para receber o conteúdo da TVD, vários módulos trabalham em conjunto, visando à realização das funcionalidades esperadas (Figura 10).

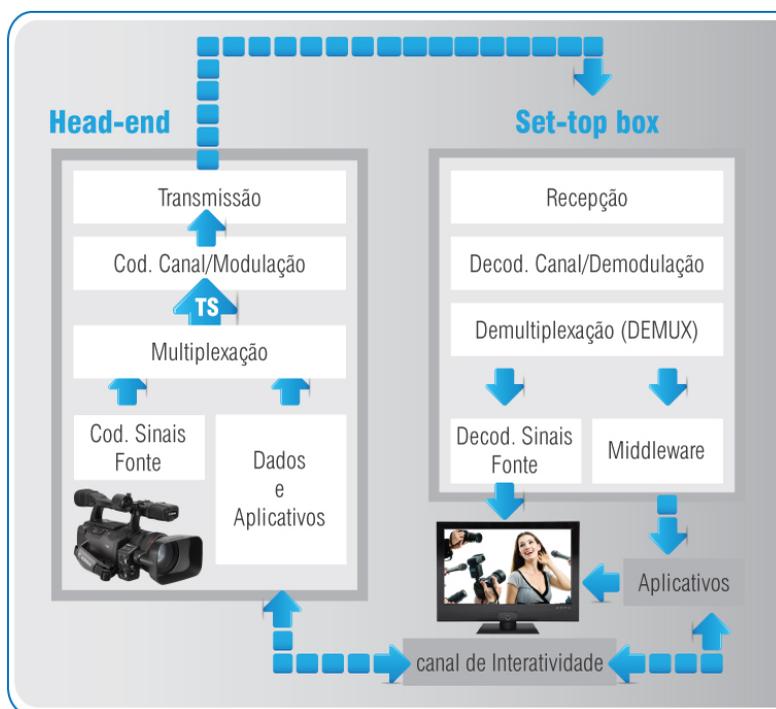


Figura 10 - Modelo de funcionamento da TVDI.

Fonte - Adaptada da ABNT NBR 15604 (2007).

Na Figura 10, observa-se a emissora (*head-end*) do lado esquerdo e um ponto de recepção do lado direito, representando um aparelho conversor (*set-top-box*) ligado a um aparelho de TV. Em um cenário de TV interativa, os dois lados podem se ligar por meio de um canal de interatividade ou canal de retorno.

No primeiro bloco do *head-end* inicia a digitalização da televisão, “Codificação de Sinais Fonte”, quando as imagens e o som capturados são codificados na forma binária (*Bit*- dígito que pode ter dois valores), e compactados geralmente no padrão MPEG (*Motion Pictures Expert Group*) Na transmissão digital, os sinais de som e imagem são representados por uma sequência de *bits*, e não mais por uma onda eletromagnética análoga ao sinal televisivo (ISO, 2005).

Como já mencionado anteriormente, no Brasil o formato é o MPEG-4AVC (*Advanced Video Coding*)/H.264 (ITU-T 2009, (ISO 2005). Em seguida, o áudio e o vídeo codificados e compactados podem ser “multiplexados” (unidos) a dados e aplicações de *software*, quando existem, formando um fluxo de transporte (*Ts - Transport Stream*). Após a formação do fluxo de transporte, este passa então pelo bloco de “modulação” (ou codificação de canal), que desloca o conteúdo espectral de um sinal de dados e mídias digitais para dentro da faixa de frequência operacional (canal) de um enlace de comunicação, reduzindo a vulnerabilidade à interferências e outras distorções. Finalmente, o sinal modulado é transmitido para todos os aparelhos sintonizados no canal em questão, dentro de uma extensa área de cobertura (FERRAZ, 2009).

No segundo bloco inserido no aparelho receptor/conversor (*set-top-box*), acontece à recepção do conteúdo, isto é, a demodulação, seguida da demultiplexação e da decodificação dos sinais de áudio e vídeo. Após a demultiplexação os dados e aplicações são processados pelo bloco *middleware*, que garante a interpretação/processamento dos dados e aplicações independentemente do sistema operacional (*Linux*, *Windows*, etc) e do *hardware* adotado. O *middleware* Ginga, por exemplo, faz com que a aplicação interativa seja desenvolvida. Quando a aplicação de *software* precisa interagir com um servidor de aplicação do lado da emissora, as informações entre as partes são transmitidas por meio do canal de interatividade, em geral usando um protocolo de transporte como o TCP, semelhante à Internet (FERRAZ, 2009).

2.2.7 Benefícios e Aplicações da TV Digital

Diante do contexto teórico acima abordado, convém afirmar que a TVD quando for totalmente implantada, pode provocar profundas mudanças nas atividades da sociedade contemporânea, seja no trabalho, educação, saúde, arte ou cultura. Dentro destas revoluções pode-se citar o canal aberto com a possibilidade de relacionamento mais sensível, personalizado, utilizando-se de recursos já conhecidos como governo

eletrônico, tele-educação, telemedicina e telecomércio, o que pode oportunizar a inclusão digital a muitos brasileiros.

No Quadro 6, descreve-se as características e as possibilidades para os benefícios de aplicação da TVDI.

As características do SBTVD
Multiprogramação, onde cada empresa pode utilizar quatro canais;
Interatividade que pode ser usada em distintos níveis;
Interoperabilidade entre os diferentes padrões de TVD;
Robustez que permite receber as distintas programações em todo o país;
Mobilidade, pois pode ser utilizada tanto em casa, como em automóveis, nas ruas ou em coletivos;
Portabilidade, TVD está disponível em telas pequenas (portáteis) que podem ser levadas no bolso;
Acessibilidade, para as pessoas com necessidades especiais;
Está disponível tanto em alta definição, como no modelo <i>standard</i> , mas o primeiro é mais simples e tem poucos recursos digitais;
Uso do MPEG 4, que têm mais recursos tecnológicos e permite a utilização das características citadas até agora.

Quadro 4- As características do SBTVD

Fonte: Elaborado pelo autor

Como comentado anteriormente, a interatividade da TVDI ainda não foi implantada no Brasil, o que torna, até o momento, a vantagem mais perceptível da transmissão deste sistema, a melhor qualidade do sinal de áudio e vídeo.

Mas, a intenção do governo é implantar a TVDI no país com o intuito de garantir que um número maior de pessoas seja incluído, utilizando para tal o meio de comunicação que tem a maior abrangência em todo país (IBGE – PNAD 2008). Neste panorama a TVD, apresenta algumas características importantes, dentre elas, a possibilidade da interatividade como forma de comunicação e compartilhamento do conhecimento. Ao se tornar digitalizada, a televisão interativa disponibilizará aos usuários serviços que, até então, são restritos ao universo da *web*. Sendo assim, serão alargadas as possibilidades para que o receptor possa interagir com o emissor, como já é possível com a *internet*. Outros aspectos serão importantes tanto para a emissora como para o usuário como os serviços que podem ser oferecidos, o comércio televisivo (t-comércio), onde o telespectador passa a ter a oportunidade

de adquirir os produtos anunciados diretamente pela TV, sem a necessidade de acessar o site da empresa anunciante ou se deslocar a uma de suas lojas. Outro serviço muito importante que pode ser oferecido pela TVD é o acesso à *internet*.

Esta tecnologia não pode ser desperdiçada diante do quadro da exclusão social e conseqüentemente, digital, na qual está grande parte da sociedade brasileira. Quando for disponibilizado o acesso à *internet* pela TVD, novos telespectadores serão atendidos, como por exemplo, os atualmente excluídos do mundo virtual pela falta de acesso à tecnologia.

No futuro próximo, poderá ser acessado, o governo televisivo (t-governo) que consiste em oferecer serviços governamentais pela TV, facilitando o acesso aos mesmos, evitando deslocamentos a cartórios, prefeituras ou postos de informação, reduzindo a burocracia. Este serviço é considerado por muitos especialistas como a forma mais eficiente de inclusão. À medida que disponibiliza as informações governamentais, permite a fiscalização, por parte da sociedade, dos atos dos poderes públicos, e torna o conhecimento mais democrático.

Diante do exposto, essa nova mídia vai oferecer inúmeros serviços e todos terão acesso. Desde que possuam um aparelho de televisão com o receptor apropriado para o recebimento do sinal digital.

2.3 INTERATIVIDADE

Diante do conteúdo teórico que mostra a funcionalidade técnica da TVD brasileira, bem como seus benefícios e aplicações, visualiza-se que uma de suas características mais importante e inovadora é permitir a interatividade, possibilitando ao usuário comunicar-se em tempo real com a emissora. Os canais de interatividade, principalmente as interfaces, nascem de uma necessidade humana de comunicação, portanto podem ser utilizados na disseminação das informações e compartilhamento do conhecimento.

A palavra interatividade, deriva do neologismo inglês *interactivity*, foi cunhada para denominar uma qualidade específica da chamada computação interativa (FRAGOSO, 2001). O sentido da palavra interatividade empregado pela informática é reforçado por Lemos (2004), que a entende como sendo nada mais do que uma progressão das possibilidades oferecidas pela interação analógica existente nas mídias tradicionais.

Os especialistas na área da informática visam que a comunicação entre computador e o homem, tenha como princípio a melhor qualidade entre suas relações no que se refere à agilidade, facilidade e maiores

possibilidades de comunicação. Sendo assim, no uso do computador, a comunicação ocorre com o usuário dando os comandos diretamente à máquina sem ser preciso, para isso, outros meios. Neste caso a interatividade se restringe a uma interação técnica entre o homem e a máquina. Concordam com a mesma ideia os pesquisadores Montez e Becker (2005, p.49) dizendo que a máquina é responsável pela fronteira que separa as duas palavras. “A interação pode ocorrer diretamente entre dois ou mais entes atuantes, ao contrário da interatividade, que é necessariamente intermediada por um meio eletrônico (usualmente um computador)”. A interface é o conjunto de aplicativos que dão forma à interatividade entre o homem e a máquina (IHC – Interface Humano Computador). “A interface atua como uma espécie de tradutora, mediando entre as duas partes, tornando uma sensível à outra” (JOHNSON, 2001, p.17). Neste caso, a interatividade é como uma ação recíproca entre dois corpos, a expressão se relaciona cada vez mais com os meios e sistemas computacionais, pela interface com o usuário. O canal de interatividade é o meio pelo qual os usuários podem receber e transmitir informações por meio de sistemas computacionais conectados na rede de comunicação. Porém, a interatividade pode ser social, quando o canal de interação permite o contato entre pessoa/pessoa. De acordo com Brennard e Lemos, (2007, p.78), “A interatividade acontece por meio de uma ação entre pessoas, que podem debater sobre o tema que está sendo veiculado, contestar, validar ou criticar”. Primo e Cassol (1999, p.4), ressaltam que a interatividade “é a extensão em que os usuários podem participar modificando a forma e o conteúdo do ambiente mediado em tempo real.” Silva (2003, p. 3) afirma:

A interatividade está na disposição ou predisposição para mais interação, para uma hiperinteração, para bidirecionalidade (fusão emissão-recepção), para participação e intervenção. Digo isso porque um indivíduo pode se predispor a uma relação hipertextual com outro indivíduo.

Então, a interatividade ocorre quando na comunicação entre as partes, existir uma relação que possa influenciar a todos os participantes. Gawlinski (2003) contribui dizendo que a TV interativa dispõe de tecnologia que permite o estabelecimento de um diálogo entre o usuário (ou telespectador) com um canal de TV, programa ou serviço. Este canal de interatividade da TVD quebra vários paradigmas relacionados à sua produção. Inicialmente, não se trata apenas de áudio e vídeo, mas de

software também. Isso acrescenta uma variável complexa ao desenvolvimento de programas de TV, desde a concepção, que passa a incorporar pontos de vista expressos pela audiência, até a veiculação, em formato digital (MONTEZ e BECKER, 2005). Destaca-se também, outra mudança de paradigma, relacionada ao telespectador, que passa a condição de usuário de conteúdo interativo, podendo participar, interferir e compartilhar conhecimentos.

O usuário, a princípio, é toda pessoa que, de alguma forma, é afetada pelo funcionamento de um determinado produto, que é projetado visando alguns objetivos fundamentais da experiência do usuário. No caso, específico da TVDI, o usuário compartilha informações e pode participar expressando suas experiências a respeito do conteúdo veiculado e até sugerindo outros.

A interatividade oferece grandes possibilidades de expressão, o que de acordo com Venturelli (2004, p.76), tornou-se o símbolo da arte contemporânea. O autor define interatividade e interação como “uma arte da relação.” Isto significa ser uma arte do saber relatar, da narração, da inscrição de eventos numa dinâmica temporal – logo, de certa maneira do discurso – mas ao mesmo tempo uma arte da relação e das modificações que os elementos de intervenção provocam entre eles. Esse autor destaca, ainda, alguns tipos de interação; a interação aberta para o exterior, com a presença de um agente; a interação autônoma, ou seja, sem entrada de dados externos, como sistemas autoevolutivos; interação de correspondência, entre diferentes dispositivos que compartilham e trocam informações.

Sendo assim, a interatividade não é um processo estático, mas uma situação onde os envolvidos assimilam as informações, podendo se transformar, criando novos conhecimentos para si e para os demais participantes. Caso contrário, inexistente a interatividade. Os espaços interativos requerem colaboração dos sujeitos envolvidos, que se comunicando presencialmente e/ou à distância, argumentam e dialogam enquanto produzem conhecimentos.

Este modo de comunicação beneficia tanto os usuários que participam diretamente da ação interativa, quanto os que transmitem e assistem ao programa. A informação neste caso tem a interferência do telespectador e ambos podem ampliar seus conhecimentos. Por ser um canal de retorno entre telespectador e provedor da programação, considera-se importante a possibilidade da TVD explorar a interatividade, a partir de serviços que suporta escolhas e ações do então telespectador usuário.

Para que, a TVD seja interativa o desafio é grande, além da necessária participação, o telespectador tem que ter interesse no conteúdo do programa. Não bastam o uso de tecnologias e *softwares* para o funcionamento da TVDI, é necessário que o público seja estimulado a utilizar esta mídia em qualquer nível de interatividade.

2.3.1 Modelos de Interatividade

Primo e Cassol (1999, p.14-15), qualificam interatividade mediada por dois modelos:

- a) **Modelo de Interação Reativa**- o sistema é fechado, o processo se dá unicamente por estímulo-resposta. Já quanto à operação, os sistemas se fecham na ação e reação e mantêm uma relação com usuário rígida, causal, baseada no objetivismo. Ela tem o fluxo de informações linear pré-determinado e o *throughput* como mero reflexo ou automatismo, em que a máquina oferece uma falsa aparência interpretativa. Enquanto a interface se resume ao possível, que espera o clique do usuário para realizar-se.
- b) **Modelo de Interação Mútua** – neste caso o sistema é aberto, seus elementos são interdependentes. O processo se dá por meio da negociação e a operação acontece de forma interdependente, por cooperação. Já a respeito do *throughput*, cada mensagem recebida, de outro interagente ou do ambiente, é decodificada e interpretada, podendo então gerar uma nova codificação. Ela se caracteriza pelo fluxo dinâmico em desenvolvimento e a relação negociada, ou seja, constantemente construída pelo interagente, baseada no relativismo. Tem sua interface trabalhando na virtualidade.

Desta forma, a interação mútua é caracterizada por um sistema aberto, no qual os interagentes afetam-se mutuamente em relações flexíveis, enquanto a interação reativa é caracterizada por um sistema fechado, no qual as relações são previamente estabelecidas.

Os conceitos dos Modelos de Interatividade Reativa e Mútua foram definidos pelos autores com base no estudo de sete dimensões:

- 1- Sistema: conjunto de objetos ou entidades que se inter-relacionam entre si formando um todo;
- 2- Processo: acontecimentos que apresentam mudanças no tempo;
- 3- Operação: a relação entre a ação e a transformação;

- 4- Fluxo: curso ou sequência da relação;
- 5- *Throughput*: passam entre a decodificação e a codificação;
- 6- Relação: o encontro, a conexão, as trocas entre elementos ou subsistemas;
- 7- Interface: superfície de contato, agenciamentos de articulação, interpretação e tradução.

2.3.2 Níveis de abrangência do conceito de interatividade

Reisman (2002) classifica em três níveis de abrangência do conceito de interatividade:

- **Interatividade com o conjunto televisivo** – Nesse nível a interatividade está restrita ao uso do controle remoto, permitindo a troca de canais e o avanço, o retrocesso e a pausa de imagens no videocassete. O telespectador, neste nível, não pode alterar o conteúdo, apenas a forma como o mesmo é visto.

- **Interatividade com o conteúdo do programa da televisão** – Nesse nível a interatividade é plena e representa o maior desafio para os produtores. Nesta visão, o telespectador pode controlar o conteúdo do programa que está assistindo, assim como é capaz de controlar a programação que gostaria de assistir.

- **Interatividade com o conteúdo que se encontra na televisão** – Também chamado de coativo, este nível contém as mesmas características que o nível anterior e, ainda, funcionalidades que mudarão radicalmente a forma como vai se assistir televisão pelas próximas décadas. Obter informações a qualquer momento sobre as condições climáticas, esportes, a programação das emissoras, notícias, etc., assim como obter informações detalhadas a cerca dos produtos anunciados e poder comprá-los.

2.3.3 Classificação da Interatividade em Relação à Televisão

Com base na evolução técnica da televisão, Lemos (2004, p.19) classifica em cinco níveis distintos de interação, conforme descrito a seguir:

Nível 0 – Este é o nível mais baixo de interatividade, sendo possível ao telespectador apenas a troca de canal, ou a regulagem de volume, contraste, brilho e ligar ou desligar o aparelho de televisão. A transmissão ainda ocorre em preto e branco, com apenas um ou dois canais.

Nível 1 – Este nível surge com a televisão colorida, inúmeros canais, controle remoto e outras opções para navegar entre os inúmeros canais disponíveis, assim como efetuar ajustes na forma como a programação é assistida.

Nível 2 – O aparelho de televisão passa a poder ser utilizado para outros fins, não apenas para assistir os programas transmitidos pelas emissoras de televisão. Jogos eletrônicos, videocassetes e câmeras portáteis permitem que o usuário se aproprie da televisão para jogar ou simplesmente assistir a filmagens previamente gravadas. O videocassete ainda permite que o usuário possa se apropriar dos programas transmitidos pelas emissoras, podendo gravá-los e assisti-los quando bem desejar.

Nível 3 – Neste nível surge a interatividade de cunho digital, onde o telespectador pode interferir no conteúdo da programação por meio de outros equipamentos tecnológicos como, por exemplo, pelo telefone ou por *e-mail*. O telespectador pode participar de programas emitindo opiniões, tirando dúvidas, etc.. Neste caso, pode ocorrer o modelo de interação reativa ou mútua.

Nível 4 – Neste nível surge a TV interativa, possibilitando que o telespectador possa utilizar o controle remoto e interferir no conteúdo informativo das emissões, selecionando cenas ou ângulos de câmeras que lhe convém. Neste caso, trata-se do modelo de interação reativa. Quando a participação é ao vivo, por exemplo, usando o telefone, a interação é mútua.

Apesar dessa definição de Lemos (2004), no nível 4 o telespectador ainda não tem controle total sobre a programação. Ele apenas reage a impulsos e caminhos predefinidos pelo transmissor. Isso ainda não é TV interativa, pois não existe liberdade de ação. No estágio 4, a TV ainda é reativa, sendo necessários pelo menos mais três níveis de interatividade para torná-la proativa. Existem, ainda, mais três níveis complementares propostos por Becker e Montez (2005) que possibilitam ao telespectador interferir plenamente na programação e não apenas reagir aos programas transmitidos pelas emissoras.

Nível 5 – Neste nível o próprio telespectador pode participar da programação, enviando vídeos de baixa qualidade, produzidos por meio de *web cam* ou filmadoras analógicas. Surge, neste nível, a necessidade de um canal de retorno ou canal de interação que seja capaz de prover recursos para a transmissão do vídeo do telespectador para a emissora.

Nível 6 – Este nível oferece os mesmos recursos que o nível 5, entretanto permite a transmissão de vídeos de alta qualidade. O canal de

retorno ou canal de interatividade deve, obrigatoriamente, dispor de banda superior à oferecida no nível 5.

Nível 7 – Neste nível o telespectador alcança a interatividade plena, gerando conteúdo da mesma forma que a emissora. Neste modelo, o telespectador rompe o monopólio de produção e veiculação das redes de televisão e passa a atuar como se fosse um internauta na *Web*, com capacidade e recursos necessários à publicação de *sites* com o conteúdo que desejar.

Depois do estudo da interatividade acima citado, tornou-se mais fácil definir o que vem a ser TV interativa. Apesar do conceito ainda não estar claro, suscitando inúmeras controvérsias, uma característica é praticamente unânime: a TV deixa de ser unidirecional. No momento da transição do nível 4 para o nível 5, da TV reativa para a TV propriamente interativa, o telespectador passa a ter um canal de interatividade para se comunicar com a emissora. O telespectador começa a tomar um papel ativo diante da TV, interrompendo a unidirecionalidade do veículo.

Assim, a interatividade digital caracteriza-se pela interação não apenas com o objeto, mas também com o conteúdo. Desta forma, analisando a classificação da sua evolução na televisão, a interatividade digital aparece somente quando o usuário tem a possibilidade de interferir no conteúdo das emissões. Esta participação na programação do conteúdo televisivo só é possível com os componentes da TVDI, conforme descrito abaixo.

2.3.4 Os Componentes da TV Digital Interativa

Misturado ao sinal digital de áudio e vídeo, a TVD terá um segundo sinal digital que proverá interatividade aos telespectadores de TV. Ela proverá acesso a sítios selecionados da *internet*, acesso a informações personalizadas, como o saldo do FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) ou da poupança de uma família, votação pela TV, *e-mail* e jogos, entre outros. A interatividade será baseada em uma camada de *software* rodando nos receptores de TVD (*software* este que inexistente no sistema de TV atual) e em um canal de interação, que transmitirá as solicitações do telespectador para a emissora e receberá as informações personalizadas.

Então, a TVD Interativa não se restringe à digitalização, ela se constitui de fatores humanos intrínsecos à recepção, na percepção e no relacionamento do indivíduo com o meio. A definição de Gawlinski

(2003) evidencia este fato. O autor argumenta, que a televisão interativa é um meio possível aos telespectadores de se engajarem em um diálogo com as pessoas que fazem um canal de televisão, programa ou serviço. Mais em um diálogo que leva os telespectadores além da experiência passiva de assistir e os permita fazer escolhas ou tomar ações - mesmo que as ações sejam tão simples como preencher um cartão postal e enviá-lo pelo correio, ou desenhar uma imagem na tela da televisão (GAWLINSKI, 2003, p.5).

Montez e Becker (2005, p.99-101) apresentam as três principais partes que compõe o sistema de TVDI: 1) difusor; 2) meio de difusão e 3) receptor.

- 1) O Difusor do Conteúdo Televisivo - responsável por prover o conteúdo da programação a ser transmitido e dar suporte às interações com os telespectadores. A TVD transmite fluxos de vídeo, de áudio e dados.
- 2) O Meio de Difusão - que habilita a comunicação entre o difusor e o receptor. Como pode ser observada (Figura 11) a emissora responsável pelo gerenciamento dos conteúdos de áudio, vídeo ou outros dados, utiliza um meio de difusão para enviar estes conteúdos aos receptores, que dispõe da recepção digital. Os meios de difusão mais comuns são via satélite, cabo e radiodifusão, sendo este último também conhecido como difusão terrestre.



Figura 11 - Modelo de um Sistema de TVDI.

Fonte - Adaptada da ABNT NBR 15604 (2007).

O provedor do serviço de difusão pode deter e controlar o seu próprio meio para difundir o conteúdo. Esse é o caso típico quando o meio de difusão usado é via cabo. Por outro lado, um provedor que difunde seu conteúdo via satélite usualmente não é responsável pela operação desse meio. As plataformas de cabo possuem como vantagem uma boa largura de banda para o seu canal de difusão e para o canal de retorno. (GAWLINSKI, 2003).

3) O Receptor - que recebe o conteúdo e oferece a possibilidade do telespectador reagir ou interagir com o difusor.

Antes de ser processado por um receptor, o sinal difundido precisa ser captado por uma antena específica para a tecnologia usada, no caso de satélite ou radiodifusão, ou chegar via cabo (GIGLIO, 2010). O *set-top-box* pode estar embutido em uma televisão digital ou ser um equipamento à parte. Pode possuir também um canal de retorno, tornando possível uma interatividade entre o telespectador e os serviços disponíveis. Esse canal de retorno pode utilizar as mais diversas tecnologias disponíveis, como linha telefônica discada, xDSL e cabo, para fazer a comunicação no sentido inverso da difusão, do telespectador para o operador da rede.

Para que realmente a TVD seja interativa, o canal de retorno deve possuir as mesmas capacidades do canal de difusão, permitindo ao receptor se tornar um provedor de conteúdo para outros receptores. Um canal de retorno bidirecional pode também permitir o envio dos dados em banda larga. O receptor passa neste caso, a atuar como uma pequena emissora produzindo conteúdo para outros receptores. O sistema brasileiro permite em suas normas este tipo de interatividade.

A configuração básica do receptor deve estar de acordo com a Figura 9 e deve ser composta pelas seguintes unidades:

- Antena de recepção terrestre;
- IRD;
- Cabo de conexão entre a antena e o receptor.

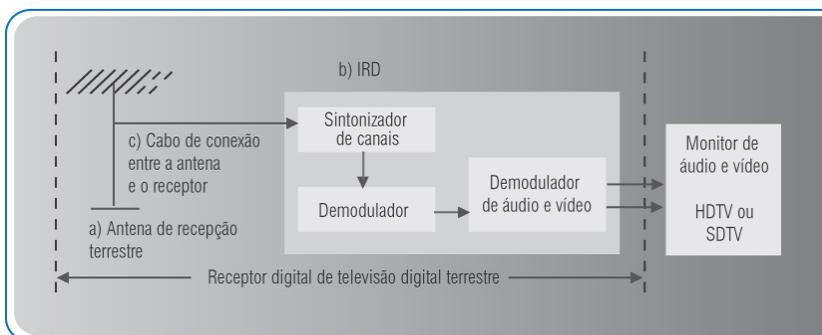


Figura 12 - Configuração Básica do Receptor

Fonte - Adaptado da ABNT NBR 15604 (2007).

Os principais componentes para o sistema da TV interativa descritos acima, fazem a difusão e a recepção dos dados transmitidos pela TVDI. O canal de interatividade pode ser usado por várias tecnologias, em uma relação diretamente proporcional com a complexidade dos serviços oferecidos. Cita-se, a telefonia fixa, celular, rádio, entre outras, como exemplo.

2.4 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

Para concluir a abordagem deste capítulo, retomando-se o decreto nº. 5.820 (Brasil, 2006), que instituiu o Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD). Este decreto governamental além de nortear a transição do sistema analógico para o digital deixou claro que esse avanço tecnológico não se restringiria a uma simples troca de equipamentos. O ponto mais relevante do decreto é a preocupação com a inclusão social e digital por intermédio da TV. Mas, dentre todos os objetivos do decreto governamental, a disseminação do conhecimento tem papel central, por ser a TVD um instrumento interativo de comunicação e acesso às redes de informação.

Embora, o sinal da TVDI seja aberto para todos, com a melhor qualidade de áudio e vídeo, ainda não trouxe benefícios a todos os brasileiros, incluindo os deficientes. A transmissão de informações para a população, por meio da TVDI está no ar, mas ainda não foi consolidada a ponto de proporcionar a integração nacional. Apenas, algumas áreas do território brasileiro conseguem receber o sinal digital.

A interatividade da TVD é ainda uma promessa, em relação aos serviços que se propõe a oferecer aos telespectadores, mas trata-se de

uma meta do governo brasileiro, importante na transmissão de programas educativos e serviços que favorecem a inclusão social. A televisão interativa disponibilizará aos usuários serviços que, até então, são restritos ao universo da informática. Sendo assim, serão ampliadas as possibilidades para que o telespectador possa interagir com a emissora, como já é possível via *internet*.

Prover o acesso à *internet* pela TV aberta (gratuita) atende a população que não pode pagar por este serviço e pelos equipamentos tecnológicos do mundo virtual. A conexão com a *internet* diretamente via televisão, aumenta a chance da inclusão digital, porque o usuário não pagará por este serviço. Ela proverá acesso a informações personalizadas, como por exemplo, o saldo do FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) ou da poupança de uma família, votação pela TV, *e-mail* e jogos, entre outros.

A esta inclusão digital também pode ser acrescentada, a educação à distância pela TV, que é chamada de *t-learning* (BATES, 2003).

Além disso, a inclusão digital com a TVDI, não atende as orientações do Decreto Lei nº 5.296 de 2005, que estabelece as diretrizes para a acessibilidade em comunicação aos portadores de deficiência. Os equipamentos e o conteúdo da TV são ineficazes a estes usuários, como por exemplo, aos deficientes visuais, foco desta pesquisa.

Os deficientes visuais são esquecidos nas suas necessidades de acesso a comunicação, por todas as emissoras de televisão, que não levam em consideração o grau de deficiência deste telespectador/usuário. A interatividade, neste caso, tem que ser diferenciada, devendo ser personalizada, por meio dos equipamentos, dispositivos de acesso e transmissão do conteúdo da programação, voltados ao atendimento das necessidades desta camada da sociedade. Um mesmo programa deve oferecer vários meios de interatividade, para evitar excluir telespectadores.

As questões que envolvem a acessibilidade tem sido alvo de muita discussão, mas de pouca aplicação prática e resultados positivos para os deficientes. No caso específico, dos deficientes visuais, os aplicativos interativos necessitam de designer diferenciado e de tecnologias mais caras para os dispositivos de acesso e transmissão da programação.

Presumi-se que a implementação definitiva da TVDI no Brasil considere aspectos que determinam o sucesso de qualquer produto no mercado, ou seja, oferecer programação com orientação das diretrizes de acessibilidade, para conquistar também, a preferência do telespectador com algum tipo de deficiência.

Com os recursos que dispõe, a TVDI pode oferecer aos usuários muito mais do que apenas áudio e vídeo de excelente qualidade, pois isso já pode ser obtido atualmente com antenas externas ligadas aos televisores analógicos e com os canais da TV fechada. Ela pode disponibilizar serviços e programação que chamem a atenção, cativando o telespectador e acima de tudo, atenda suas necessidades individuais, despertando-lhe o interesse em assistir e beneficiar-se da TVDI. Para isso, é importante conhecer o que o usuário pensa, sobre o produto e de que forma interage com o mesmo, assim como seu grau de satisfação. Neste cenário, destacam-se para uma interação satisfatória, as contribuições que o design da interface pode oferecer.

3 DESIGN DE INTERFACE

A concepção da programação e serviços, para a TVDI deve ser diferenciada, com foco em determinados grupos de usuários, principalmente quando for aplicado o Modelo de Interação Mútua, abordada no capítulo anterior. Mesmo com limitações no estilo da interação, no nível 4, a TV, já apresentava interatividade, conforme Lemos (2004). Deste nível em diante 5, 6 e 7, indicados por Montez e Becker (2005), a interatividade aumenta, quanto maior o nível de interação, as características do design de *interface*, devem ser bem planejadas, no uso dos elementos visuais (textos, cores, formatos, entre outros), visando o usuário e o contexto de uso. Para utilizar os conceitos do design, buscou-se uma breve conceituação do termo. Assim, têm-se as seguintes contribuições a respeito do design:

O conhecimento como experiência acumulativa necessita ser comunicado e compartilhado entre indivíduos. O processo de comunicar e compartilhar o conhecimento estão vinculados à apresentação do conhecimento, e essa é – ou poderia chegar a ser – uma função central do *design* (BONSIPE, 2001 p.15).

O *design* é a ferramenta para a diferenciação competitiva do produto e como uma força de integração entre todas as outras ferramentas. O bom *design* deve ser de fácil fabricação e distribuição e, ao mesmo tempo, tem que ser, para o cliente, um produto agradável ao ser visto, assim como fácil de ser desembalado, instalado, usado, conservado, revendido ou abandonado (KOTLER, 2000 p. 13).

O *design* é uma disciplina que não produz apenas realidades materiais, mas preenche especialmente funções comunicativas. Produz “linguagem simbólica” para o produto, que é mais abrangente e variada do que uma linguagem verbal (BURDEK, 2006, p.230).

Contextualizando, as contribuições dos autores acima citados, há que se dizer que o design é uma atividade essencial ao desenvolvimento do produto, na medida em que foca as necessidades dos usuários e a competitividade da empresa. O desenvolvimento de produtos precisa de muitos conhecimentos, incluindo o público-alvo e os concorrentes, para

diferenciar o produto no mercado, para que seja percebido e agrade o consumidor. Por isso, a preocupação central é desenvolver produtos que sejam utilizáveis, eficazes no uso, que proporcionem experiência agradável de ver e de usar.

Para Preece, Roger e Sharp (2005 p.185) “o design é uma atividade prática e criativa, cujo objetivo final consiste em desenvolver um produto que ajude os usuários a atingir suas metas”. Isto requer que o projeto, leve em conta quem irá utilizá-lo e onde será utilizado, o que significa design de interação.

Segundo Munari (2002, p.2), “projetar é fácil quando se sabe como fazer”. O designer precisa do conhecimento do método de projetar, ou seja, do conhecimento das várias maneiras para se planejar e construir o design de interação.

Preece, Rogers e Sharp (2008, p.27) conceituam o design de interação como: “Design de produtos interativos que fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas, seja no lar ou no trabalho”. Especificamente, significa criar experiências de uso, que atendam a maneira como as pessoas trabalham, comunicam-se e interagem. Sendo assim, o projeto de interação visa um espaço para comunicação e interação humana. O processo de design de interação é composto por quatro atividades básicas centradas no usuário, como destacam os autores, Preece, Rogers e Sharp (2008, p.33), que se apresenta no Quadro 5.

Atividades Básicas do Design de Interação	
Identificar necessidades dos usuários e estabelecer requisitos;	Conhecer o público-alvo. Projetar o que realmente dê suporte as suas atividades.
Desenvolver designs alternativos que preencham requisitos;	Atividade Central: sugerir ideias que atendam aos requisitos. Subatividades: - Design Conceitual - Design Físico
Construir versões interativas dos designs, de maneira que possam ser comunicados e analisados;	Projetar produtos interativos. Criar versões alternativas para testes com o usuário.
Avaliar o que está sendo construído durante o processo.	Processo que determina medir as metas de usabilidade e a aceitabilidade do produto ou do

	design, com a participação do usuário.
--	--

Quadro 5 - Atividades Básicas do Design de Interação

Fonte – Adaptado de Preece, Rogers e Sharp (2008, p.33).

Destaca-se que essas atividades estão inter-relacionadas fornecendo informações umas às outras, podendo ser inclusive repetidas. O design da interação considera ainda três aspectos chaves do processo, a saber: foco no usuário, definição de metas de usabilidade e interação PREECE, ROGER e SHARP (2005).

O foco no usuário é central no processo de design, e sendo aplicado de maneira estratégica prevê oportunidades para a participação do usuário dentro desta etapa do desenvolvimento do produto. Os critérios de usabilidade (que terá uma seção à parte para a TVDI) devem ser identificados, concordados e documentados no início do projeto e são especialmente importantes no momento da escolha das alternativas de design. Medir a usabilidade do que foi construído, no que se refere à facilidade de uso, dá um retorno a respeito de que mudanças devem ser feitas ou quais requisitos não foram preenchidos. Portanto, avaliar o que foi construído está no centro do design de interação, e toda avaliação é centrada no usuário, porque o projeto desde o início envolve conhecimentos acerca dos indivíduos, como agem e interagem uns com os outros, com as informações e com as tecnologias.

As metas do design de interação são decorrentes das experiências do usuário, no que diz respeito a projetar um sistema interativo que atenda suas necessidades. Para ampliar os conhecimentos a respeito das aplicações destas metas destacam-se os seguintes pontos a serem observados, conforme os autores, Preece, Rogers e Sharp (2008, p.35):

- 1) O projeto do sistema interativo deve ser claro quanto aos objetivos principais.
- 2) O projeto do sistema interativo deve ser eficiente e permitir aos usuários ser altamente produtivo em seu trabalho.
- 3) O projeto do sistema interativo deve ser desafiador e motivador, fornecendo suporte a disseminação e compartilhamento do conhecimento de maneira eficaz.
- 4) Ou deve ser de outra forma.

Outras questões práticas apontadas:

- 1) Quem são os usuários?

- 2) O que quer se dizer com necessidades?
- 3) Como se pode criar design alternativo?
- 4) Como escolher entre todas as alternativas de design?

As recomendações acima norteiam as principais metas do design de interação e de usabilidade. De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2008, p.35),

As metas de usabilidade estão preocupadas em preencher critérios específicos de usabilidade (ex.: eficiência), e as metas decorrentes da experiência do usuário, como explicar a qualidade da experiência desta (ex.: ser esteticamente agradável).

Como já mencionado as metas de usabilidade serão detalhadamente abordadas à parte.

3.1 METAS DECORRENTES DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

Com o surgimento das novas tecnologias, principalmente com a realidade da comunicação virtual via *internet*, inserida em todas as áreas do relacionamento humano, ampliou-se as metas relacionadas às experiências dos usuários. Um conjunto de metas é indicado por Preece, Rogers e Sharp (2008, p.40), que além de focar a eficiência e a produtividade dos sistemas, estão cada vez mais voltadas à criação de sistemas interativos (Quadro 6).

Satisfatórios
Agradáveis
Divertidos
Interessantes
Úteis
Motivadores
Esteticamente Apreciáveis
Incentivadores de Criatividade
Compensadores
Emocionalmente Adequado

Quadro 6 - Experiências dos Usuários

Fonte: Preece, Roger e Sharp (2008).

Os objetivos acima pretendidos para a interatividade dos sistemas estão voltados para a experiência, que podem ser proporcionadas aos seus usuários, de maneira subjetiva. Esta subjetividade proveniente da experiência do usuário é que se diferencia das metas de usabilidade, que são mais objetivas. A Figura 13 mostra a relação entre as metas de usabilidade e as do design de interação.

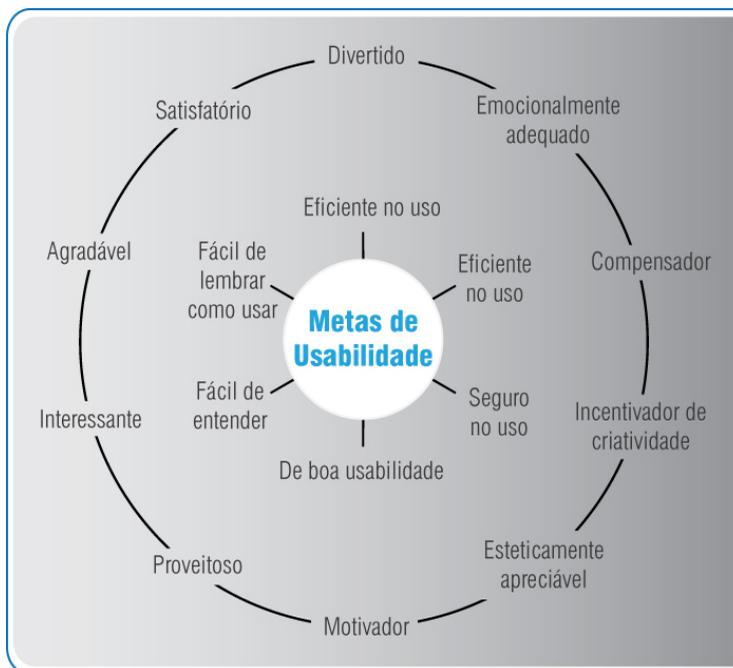


Figura 13 - Metas de Usabilidade e Metas da Experiência do Usuário
Fonte - Adaptada de PREECE, ROGER e SHARP, 2005, p.41.

As metas de usabilidade são fundamentais para o design de interação e são operacionalizadas por meio de critérios diferentes. No círculo externo são mostradas as metas decorrentes da experiência do usuário, as quais não são claramente definidas em virtude da sua subjetividade. Reconhecer e entender o equilíbrio entre as metas de usabilidade e as decorrentes da experiência do usuário é importante. No projeto dos sistemas, os designers podem buscar combinações diferentes destas metas, levando sempre em consideração que o foco principal é o usuário e suas necessidades. Portanto, as atividades dos designers na

criação de ideias que atendam os requisitos do usuário, estão subdivididas em duas atividades conceituadas a seguir:

- 1) Design Conceitual: Preocupa-se em transformar os requisitos e as necessidades do usuário em um modelo conceitual.

“Modelo conceitual é uma descrição do sistema proposto – em termos de um conjunto de ideias e conceitos integrados a respeito do que ele deve fazer, de como deve se comportar e com o que deve se parecer – que seja compreendida pelos usuários de maneira pretendida” (PREECE, ROGER e SHARP, 2005, p. 61).

- 2) A base para projetar esse modelo é o conjunto de tarefas do usuário ao qual o produto irá oferecer suporte. A melhor maneira de proceder para conseguir o melhor resultado é sem dúvida mergulhar nos dados dos requisitos e tentar criar uma empatia com os usuários. A mente tem que estar aberta às tendências de mercado, às tecnologias de ponta e ao processo criativo, mas nunca se pode esquecer o foco principal, ou seja, os usuários e o seu contexto;
- 3) Design Físico: O design físico envolve considerar questões mais concretas e detalhadas a cerca do projeto, como o design da tela, da navegação, quais ícones utilizados, cores, letras, como estruturar a comunicação dos *menus*, etc.

As atividades metodológicas que envolvem o projeto para o design de interação, utilizando as combinações das metas visualizadas na Figura 13, dão ênfase à análise do usuário e na interação constante baseada em avaliações de usabilidade durante todo o seu desenvolvimento. No entanto, para atingir a abrangência prevista no projeto do governo federal, o sistema interativo de acesso à TVD deve ser fácil de entender, de operar e de ser usado por todas as pessoas, independente do grau de escolaridade. Os critérios da usabilidade baseados em amplos estudos devem ser aplicados na interface com os equipamentos e programação da TVDI. Os conteúdos interativos antes de serem veiculados ao público precisam de testes e avaliação de sua eficácia como instrumento de inclusão digital. Sendo assim, o projeto gráfico tem que ser inovador, ou seja, causar impacto na vida das pessoas, de forma significativa, colocando-as em primeiro lugar, para que se mantenham atraídas e atentas à programação. Para compor o

design de interação utilizam-se conhecimentos de outras áreas, como da ergonomia, da usabilidade e do design gráfico, por exemplo. Apresenta-se na sequência, o conhecimento das diretrizes projetuais do design gráfico.

3.2 DESIGN GRÁFICO - DIRETRIZES PROJETUAIS

O design gráfico, é o processo de trabalho técnico e criativo que utiliza imagens e textos para comunicar mensagens, ideias e conceitos.

[...] design gráfico é uma atividade de ordenação projetual de elementos visuais textuais e não-textuais com fins expressivos para reprodução por meio gráfico, assim como o estudo desta atividade e a análise de sua produção. [...] no aspecto funcional, são peças de design gráfico todos aqueles projetos gráficos que têm como fim comunicar por meio de elementos visuais uma dada mensagem para persuadir o observador, guiar sua leitura ou vender um produto (VILLAS-BOAS, 2007, p. 31-32).

O design gráfico, além do aspecto formal e funcional apresentado pelo autor citado, está também permeado de metodologias, conceitos e valores que apresentam um caráter mais profissional e social. Neste contexto, pode ser visto como elemento de renovação para uma comunicação já saturada e de caráter generalista.

Para a TVDI, o design gráfico tem que propor soluções visuais baseada em conceitos e estruturas visuais, com aplicações para a TV, que se diferenciem do contexto da *web* ou do computador pessoal. O nível de aceitação tem que ser muito mais amplo, junto ao usuário.

A atividade do design gráfico, materialmente, une: tipografia, fotografia, ilustração, arte-final, superfícies de impressão ou fixação da informação, tratamento de imagens, processos industriais de impressão gráfica, entre outros. Sob o aspecto projetual e de concepção visual das peças, o designer deve ter em mente: o público ao qual se dirige, possibilidades financeiras, limitações de tempo para execução do material, tecnologia disponível, objetos da empresa/marca/instituição contratante, identidade visual, qualificação profissional do pessoal envolvido, padrões de qualidade exigidos, que são agregados ao material gráfico (KOPP, 2004, p. 42-43).

Para o conteúdo da programação da TVDI ser eficaz, o processo de transmissão da emissora deve estar associado as condições de recepção

por parte do telespectador, ou seja, usando sinais que sejam familiares ao contexto social do usuário. A tecnologia proporciona as mais diversas e novas possibilidades de comunicação, porém sem a interação entre as aplicações técnicas e o design gráfico, as mensagens ficarão obsoletas dentro de um novo contexto de comunicação. A programação tem que se adaptar ao novo contexto da comunicação interpessoal que é mutável e evolui com a sociedade. O design gráfico, por meio de sua metodologia e processos, também, estruturando a solução visual mais adequada para a busca do resultado esperado perante o público escolhido para aplicação dos diferentes níveis de interatividade. Desse modo, o principal papel do design é dar conta de propor formas de explorar ao máximo a complexidade e a riqueza das diferentes relações de interatividades via sistemas, sempre no sentido de viabilizar a aquisição do conhecimento pela fluidez e qualidade das informações veiculadas entre ambos os lados. Para isso, há necessidade de ser projetado o design das interfaces televisuais (PICCOLO e BARANUSKAS, 2006).

Foi a inserção das tecnologias computadorizadas em rede e mais recentemente da TVD, que renovaram o repertório das artes gráficas. O desenho de componentes gráficos para manter a compatibilidade com as aplicações desenvolvidas para o *middleware* brasileiro deve facilitar o desenvolvimento de aplicações para a TVD. As ferramentas de interatividade e funcionalidades para a entrada de texto, usando o controle remoto, podem ser projetadas para que os usuários possam interagir com aplicações que utilizem ambos os dispositivos.

O designer pode explorar a criação das imagens, sons, textos processados no interior do programa, que se chama de criação em multimídia, manipular ambientes sintéticos ou ambientes por pura simulação, gerar textos para hipermídia com linguagens híbridas abrindo *links* para percursos não lineares, permitindo a conectividade *on line*. Pode criar cenários virtuais interativos, explorando a tele-presença por ferramentas à distância, permitindo a ação em ambientes remotos, com dispositivos para imersão em tempo real.

Para realizar o trabalho acima mencionado, principalmente a visualização do conteúdo da TVDI, o designer gráfico estuda e analisa a aplicabilidade das variações técnicas em seus projetos, para não comprometer a visualização e assimilação do conteúdo transmitido. É importante destacar, a necessidade do conhecimento técnico relacionado à TVDI, como o desenvolvimento dos aplicativos e uso dos artefatos.

3.2.1 Produção de imagens para TV Digital

Um dos aspectos mais importantes para o trabalho do design gráfico para TVDI é o detalhamento das especificidades da tela da TV e da interação com os aplicativos da mesma. Muitas destas especificidades são mapeadas em *guidelines*, que têm por objetivo auxiliar no desenvolvimento de uma aplicação e no uso dos artefatos mais adequados para esse meio. Estes *guidelines* são propostos por emissoras e produtoras de conteúdo, como é o caso do “Guia de Estilos” da rede de televisão inglesa BBC (2006), que fala das resoluções para os canais, sugerindo a correta utilização das cores, fontes, espaçamento na tela, mecanismos de navegação entre outros artefatos interativos, que serão abordados (BBC, 2006).

O “Guia de Estilos” da rede de televisão inglesa BBC (2006), propõe a resolução para os canais da TVD, inicia-se em 704 x 480 *pixels* no formato *Standart Digital Television* (SDTV) e chega a 1.920 x 1.080 *pixels* no *High Digital Television* (HDTV). Como a resolução da imagem aumenta na TVD, será impossível utilizar os mesmos recursos da TV analógica na programação. Por exemplo, em uma produção de cenário qualquer detalhe como pequenos defeitos ficam aparentes. Portanto, a produção de imagem para a TVD deverá ser extremamente cuidadosa e muito bem elaborada nos mínimos detalhes.

De acordo com o “Guia de Estilos” (BBC, 2006), os profissionais que pretendem trabalhar nesta área precisam ser capacitados para:

- a. criar e editar imagens digitais;
- b. captar e editar digitalmente imagens reais;
- c. criar efeitos de iluminação em imagens digitais;
- d. criar modelos 3D bem como colocar neles texturas, cores, materiais e iluminações diversas.

3.2.2 Nitidez da Tela e Tamanho das Telas

O conteúdo televisivo tem que ter nitidez na sua apresentações e a primeira coisa a fazer para obter imagens com nitidez é evitar que elas sejam cortadas nas periferias das telas. Assim, o projetista deve conceber seus programas para telas normais (4:3) em vez de para telas largas de alta definição (9:16), e respeitar as áreas úteis ou seguras das telas. O Guia de Estilo da BBC (2006) fornece dimensões das áreas seguras para a apresentação de imagens em geral e para a apresentação de texto (Figura 14)

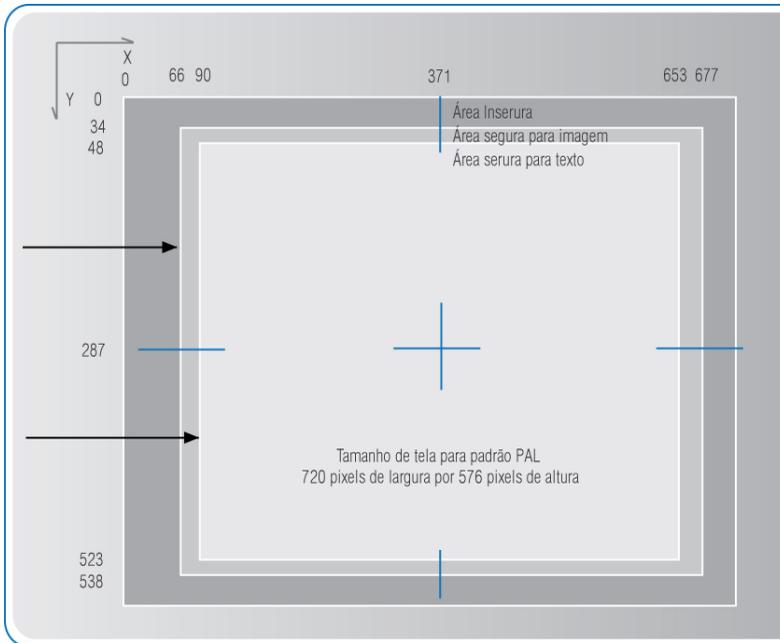


Figura 14 - Áreas Úteis para Apresentação de Imagens e Textos
 Fonte - *Designing for interactive television* - BBCi (2002).

Obter imagens com nitidez dependem de cuidado especial para compatibilizar o projeto realizado em telas de computador com as telas das TV, as quais não possuem resoluções tão boa, e seus *pixel* são mais alongados.

Pixel é a aglutinação de *picture element*, sendo que *picture* do inglês é abreviado por *pix*. O *pixel* é o menor ponto em uma imagem, possui 3 pontos de cores (vermelho, verde e azul) e assim consegue reproduzir 256 tonalidades de cores (equivalente a 8 *bits*), a combinação de muitos *pixels* gera uma imagem e quanto maior o número deles, mais definida é a imagem. O *pixel* está diretamente ligado à definição, quando se fala 1024 x 768, nada mais é do que o número horizontal de *pixels* versus o número vertical deles em uma linha perpendicular à altura da tela, e que essa definição gera uma imagem de 786432 mil pixels (1024 x 768) (FÓRUM SBTVD, 2007).

Na imagem (Figura 15) podem ser visualizadas as linhas verticais e horizontais em tela. A interseção de uma linha horizontal e uma linha vertical é chamada *pixel*. Este *pixel* possui, carrega, ou exibe uma cor.

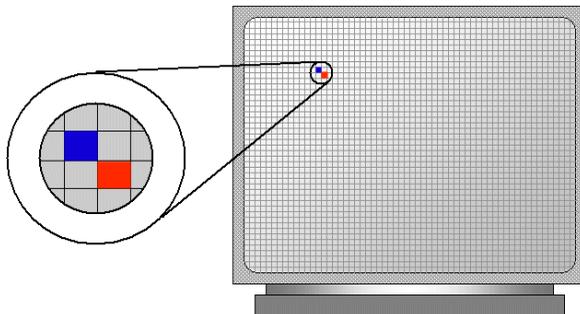


Figura 15 - Linhas horizontais e verticais – Interseção *Pixels*
 Fonte - *Designing for interactive television* - BBCi (2006).

Outra medida importante de resolução é a quantidade de pontos de imagem por polegada (*dots per inch* ou, simplesmente, *dpi*). A tela dos televisores com tubos de raios catódicos são revestidas com uma película perfurada, conhecida por máscara (*aperture mask* ou *shadow mask*). Dentro destes pequenos furos está depositado o fósforo, com cores primárias da luz, vermelha, azul e verde, que compõem o sistema de cores RGB (*Red, Green, Blue*). Este fósforo é que será aceso com o bombardeamento de elétrons formando a imagem. Cada furo da película corresponde diretamente a um ponto na tela, sendo que quanto maior a quantidade de pontos por unidade de área, maior a resolução da imagem do aparelho (MONTEIRO, 2002).

Os monitores populares de computador possuem 92 *dpis*, menos até que uma impressora matricial. A tela de um televisor possui apenas 64 *dpis*. Contudo, a quantidade de *dpis* dos monitores e dos televisores é compensada pela distância de utilização destes aparelhos. Um monitor, por exemplo, fica em média a 50 centímetros de distância do usuário de computador, ao passo que a televisão normalmente é assistida a distâncias maiores, o que afeta a percepção da resolução e de detalhes da imagem. Esta diferença de resolução do televisor para o monitor, assim como a maneira de funcionamento do aparelho afeta o modo de se utilizar a área de trabalho (MONTEIRO, 2002).

Para os televisores CRT (Tubo), devem-se seguir as especificidades necessárias na visualização dos conteúdos, uma vez que comprometerá a imagem visualizada nestes tipos de aparelho. Assim como na *web*, o design gráfico segue uma resolução de segurança para seus *layouts* de *websites*.

Diante do exposto, para a TVDI, busca-se uma forma de visualização universal em relação às formas técnicas de interação com o

conteúdo transmitido. Nesta mesma premissa, os designers se confrontarão, com a utilização em grande escala ainda, dos monitores CRT (tubo), e nestes as limitações de visualização do conteúdo, a quantidade de linhas horizontais e verticais são limitadas com relação às novas tecnologias *widescreen* disponíveis no mercado.

Em uma área de 640x480, nem todos os *pixels* serão utilizados, uma vez que, por razões técnicas, os *pixels* marginais, que compõem a borda, não são utilizados. A utilização de uma área segura (a *safe Viewing Area* ou *Safe Area*), corresponde a uma porção do vídeo que poderá ser visível em todos os televisores (BBCi 2002), (Figura 16).

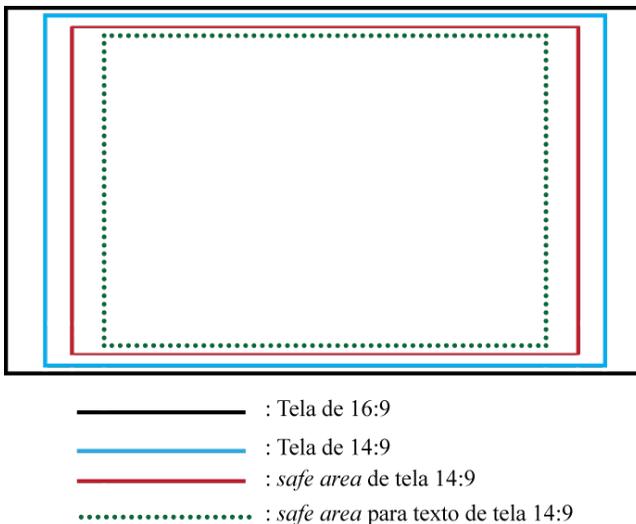


Figura 16 - Tela com *aspect ratio* de 14:9

Fonte - *Designing for interactive television* - BBCi (2002).

A área deve garantir, por exemplo, que televisores com cantos arredondados mostrem a parte relevante do vídeo. A estimativa do tamanho da área segura varia conforme a plataforma de *middleware*, podendo ser maior ou menor. A redução do espaço disponível para se trabalhar (algo em torno de 550 por 400 pixels) consiste, por si só, em uma limitação difícil de contornar, já que toda a aplicação deve estar contida em praticamente 2/3 dos *pixels* disponíveis para computador (se considerar uma resolução de 800x600 *pixels*). Isto afeta também a definição das imagens que serão colocadas na tela, pois serão compostas de quadrados maiores, ficando mais grosseiras (MONTEIRO, 2002).

Uma grande parte dos televisores no Brasil ainda é de tecnologia CRT (tubo), e a vida útil dos televisores é de 10 a 15 anos, com isto, ao passar dos anos, existirá mais televisores comercializados com as novas tecnologias, LDC, Plasma e LED, por isso há necessidade de aprender a trabalhar o *middleware* utilizado.

Para o design da interface, deve ser levada em consideração, a diferença de resolução. Com o passar do tempo, os televisores analógicos se extinguirão e com eles as telas de 4:3. As telas de 16:9 se tornarão padrão e a área segura corresponderá a quase toda a tela.

O tamanho do *pixel* da televisão de tubo é diferente das LCD, Plasma e LED. Enquanto um *pixel* possui tamanho x altura, sua largura é levemente maior. Essa diferença pode ser responsável pela distorção de imagens, dando a elas uma aparência mais achatada. Círculos podem também sofrer transformações e ter um formato mais elíptico. Uma ilustração pode ser vista na Figura 17.



Figura 17 - Diferenças entre Formatos de pixels

Fonte - *Designing for interactive television* – BBCi (2002).

O televisor em CRT foi desenvolvido, essencialmente, para mostrar imagens em movimento utilizando a energia elétrica como fonte para o seu sincronismo de imagem. Sua resolução é baseada e fixada em 480, 525 ou 625 linhas conforme o sistema de cada país. A imagem é formada através de varredura entrelaçada, que desenha na tela apenas metade das linhas de cada vez, linhas pares e ímpares sucessivamente. Os pontos são maiores e, devido a essa varredura horizontal, ficam ligeiramente retangulares. O que no geral, dão uma “esticada” na imagem. Quando se descuida da compensação de formato, cria-se a impressão de que o personagem engordou um pouco e as esferas ficam elípticas. (BRACKMANN, 2010).

Para Brackmann (2010), o formato do *pixel* é mais retangular, e seriam necessários menos *pixels* para gerar uma linha em telas de televisores analógicos. A Figura 18 mostra um exemplo.



Figura 18 - Diferença entre número de pixels entre digital (superior) e analógico (inferior)

Fonte - *Designing for interactive television* BBCi (2002).

O tubo de raios catódicos acaba esticando as linhas que compõem a imagem na hora do escaneamento. Muitos editores e designers desconhecem isso porque a maioria dos *softwares* de edição faz a compensação automaticamente, e têm problemas quando precisam de uma exceção à regra (BBCi, 2002).

Na visão de Barbosa e Soares (2008), a maior parte dos brasileiros continuará utilizando televisores de tubo com raios catódicos (CRT), de até vinte e nove polegadas.

Os problemas relacionados à transmissão, como fantasmas e chuviscos foram resolvidos com a digitalização. Porém, os atuais cuidados de produção para exibição no CRT continuarão valendo mesmo com a TVD. São os limites da área segura de trabalho (*safe area*) da definição de imagens e cuidados com o excesso de detalhes que podem provocar um efeito conhecido como *moiré*; cuidados no uso das cores, tanto de saturação como de brilho, prevenindo efeitos conhecidos como *Blur* e *Bloom* (BARBOSA e SOARES, 2008).

Concluindo esta abordagem teórica, é importante salientar que para a elaboração de projetos gráficos, os profissionais envolvidos precisam compreender e considerar as formas de visualização e especificidades técnicas que influenciam na transmissão do conteúdo da TVD. Apresentam-se a seguir, exemplos do uso das cores que mais se encontram na literatura da área, discutindo a sua utilização como padrão para a TVDI.

3.2.3 Padrão de Cores

Na literatura abordada, não foi encontrada a definição exata da padronização das cores que o sistema brasileiro da TVD Interativa adotará. Esta abordagem usa como referencia o Guia de Estilo da BBCi (2002). Segundo o guia referenciado, os botões de cores são citados como “lógica flexível”. As cores escolhidas estão relacionadas com as diferentes funcionalidades dos botões, podendo até mudar para cada aplicação, embora a organização subjacente deva se manter consistente. No entanto, embora a lógica possa mudar para alguns dos botões, a utilização das cores deve ser idêntica ao longo de uma única aplicação ou serviço. A semântica descrita pela BBCi utiliza quatro cores, esquematizadas (Quadro 7 e Quadro 8).

Vermelho	Verde	Amarelo	Azul
O botão vermelho proporciona acesso direto a qualquer conteúdo que estiver na tela.	O botão verde deve ser usado para prover adaptação aos diferentes perfis de usuários e acesso às ferramentas de comunicação.	O botão amarelo é o mais flexível. Preenche a necessidade dos controles que são difíceis de achar.	O botão azul proporciona acesso à informação predeterminada ou às seções de um serviço.

Quadro 7 - A Funcionalidade das Cores

Fonte – Adaptado (2010) - *Interaction Television Style Guide* – BBCi, (2002).

Vermelho	verde	amarelo	azul
Pode ser usado como atalho para ativar a aplicação que enriquece um programa ou voltar à tela inteira.	Como estas funções não são muito relevantes em todas as aplicações, este botão pode ser usado com outros fins nas diferentes aplicações.	Na rede Digital Terrestre, este botão é utilizado como <i>BACK</i> , pois falta este botão no controle remoto associado.	Pode levar os usuários à página principal, ligar (<i>link</i>) a um serviço textual digital, ou exibir um menu principal.

Esta função é fixa e não deve ser modificada pelas diferentes aplicações.			Este botão deve manter sua funcionalidade nas diversas aplicações.
---	--	--	--

Quadro 8 - A Funcionalidade das Cores

Fonte – Adaptado de *Interaction Television Style Guide* – BBCi, (2002).

A BBCi (2002) atribui as cores do controle remoto às fontes utilizadas nos rótulos associados na barra inferior da tela, como mostra a Figura 19.



Figura 19 - Rótulos associados na barra inferior da tela

Fonte – Adaptado de *Interaction Television Style Guide* – BBCi, (2002).

O Guia da BBCi (002) orienta que, sempre que menos de quatro botões precisem ser utilizados, por exemplo, para escolher entre “Sim” e “Não”, devem ser usados os botões externos no retângulo da barra de cores da tela (ou seja, vermelho e azul) (Figura 20).



Figura 20 - Rótulos associados na barra inferior da tela

Fonte – Adaptado de *Interaction Television Style Guide* – BBCi, (2002).

Este padrão de cores, apesar de correto do ponto de vista da interface do homem com a tecnologia em geral, é contrário a outros princípios básicos já utilizados como padrão cultural. Por exemplo, a cor vermelha é usada nos semáforos, e virou padrão para a representação de “Proibido”, “NÃO” e significados próximos. Portanto, ela está sendo usada de maneira a contrariar este padrão, como mostra a Figura 20. Uma solução ideal, do ponto de vista da necessária adoção de padrões conhecidos do usuário na sua vida real, seria adotar, para uma escolha entre dois valores, os botões verdes (para “SIM” e vermelho, para “NÃO”). Mas a decisão de não adotar o padrão europeu e de outros países do mundo é uma decisão com muitas consequências previsíveis que devem ser eventualmente contornadas, não pode ser baseada apenas

numa simples argumentação de um caso de uso, exigindo um estudo mais aprofundado.

Conforme a abordagem teórica, as cores acima apresentadas mostram as atribuições das diferentes funcionalidades para a Interação Humano/Sistema.

Sendo assim, considerando que a população brasileira tem graus de cultura tradicional e digital diferente do europeu, é necessário um estudo adicional que pense nas vantagens e nas desvantagens da adoção deste padrão, e que, no caso de optar pela não adoção, desenvolva alternativas para a viabilização da compatibilidade entre o modelo a ser proposto para o SBTVD e as aplicações estrangeiras que utilizam o padrão de *cores*. Uma das alternativas pode ser uma espécie de *switch (de hardware e software – dependente do middleware)* que possibilite a importação de programas estrangeiros.

3.2.4 Textos – Design

Em seu *style guide* (BBCi 2006), traz sete importantes considerações a respeito da legibilidade em monitores de televisão:

- 1) O corpo dos textos, na maioria dos casos, não deve usar tipos menores que 24 pontos;
- 2) Nenhum texto, em qualquer circunstância, deve ter tipos menores que 18 pontos;
- 3) Textos claros em fundos escuros são ligeiramente mais legíveis na tela;
- 4) Textos na tela necessitam de entrelinhas maiores que textos impressos;
- 5) Quando tecnicamente possível, o espaço entre os caracteres deve ser aumentado em 30%;
- 6) Uma tela completa de textos deve conter o máximo de 90 palavras aproximadamente;
- 7) Os textos devem ser divididos em pequenos blocos para que possam ser lidos instantaneamente.

O texto criado com conceito de design implica no uso de fontes grandes, sem serifas e suavizadas, aplicadas em textos que contenham o mínimo possível de palavras em uma mesma tela. Porém, é importante seguir alguns requisitos na organização do texto, como o tempo de sua disponibilização, posicionamento, cores, tipografia, quantidade e tamanho.

- a. Temporização: qualquer texto que é exibido na tela deve permanecer o tempo suficiente para ser lido até três vezes;
- b. Posicionamento: em programas 16:9, os textos devem ficar dentro da área “14:9 Safe”. Aqueles transmitidos em proporção 4:3 devem estar dentro da área “4:3 Safe”. O texto não pode sobrepor marcas d’água, imagens da emissora ou outras funções interativas. As áreas de segurança podem ser definidas seguindo a Figura 19.
- c. Cores: não podem ser da mesma cor ou semelhante à de fundo, pois podem misturar-se na imagem e dificultar a leitura. O uso do fundo preto com letras brancas é recomendado, porém não usar efeitos de *blur*, sombras, etc.
- d. Tipografia: recomenda-se o uso das fontes *Tiresias* e *Gill Sans Bold* (figura 38). A primeira tipografia é utilizada em qualquer caso, pois, mesmo havendo compressão vertical ou horizontal do texto, ele não perde sua legibilidade. A segunda é utilizada para enfatizar textos e também como uma forma de integrar-se esteticamente aos programas lineares, pois ela é utilizada em toda programação da emissora.

No Brasil não existe ainda recomendação desse tipo, porém constatou-se que alguns trabalhos utilizam a fonte *Bitstream Vera Sans* por ter licença *open source* com distribuição e cópia livres. Fontes serifadas (alto grau de detalhes) ou estreitas devem ser utilizadas com o máximo de cautela (Figura 21).

Tiresias 36

Tiresias 24

Tiresias 18

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

0123456789.,;:?!@ £\$%&(*)[+]

Figura 21 - Tipografia Tiresias e Gill Sans para TVD. Interativa.

Fonte - *Interaction Television Style Guide* – BBCi (2002).

e) Quantidade e tamanho: não se deve exceder 40 linhas ou 90 palavras por tela de texto. Textos grandes devem ser cortados em trechos para que o telespectador possa lê-los quase que instantaneamente. O tamanho dos caracteres não deve ser menor do que 18 pontos. O texto também deve ter um espaçamento maior do que utilizado nos materiais impressos. Exemplo, Figura 22.



Figura 22 - Exemplo de Uso de Texto na Interface

Fonte – Disponível em: <www.broadbandbananas.com>. Acesso em: 11 Jan. 2011.

Nielsen (2000) e Krug (2005) defendem o uso de textos curtos e objetivos, as pessoas fazem uma leitura superficial do texto. Elas correm os olhos, procurando palavras ou frases que chamem a atenção. Geralmente, enfatiza-se a atenção para:

- alguma tarefa que momentaneamente está se executando;
- interesses pessoais atuais; e
- palavras que têm algum efeito no sistema nervoso, como por exemplo: “Grátis”, “Venda” e “Sexo”, além do próprio nome.

Todas estas orientações podem ser usadas pelas ferramentas do design gráfico com o objetivo de facilitar a compreensão do conteúdo da

mídia digital. O texto é criado com finalidade de contribuir na composição de imagens e som que chamem a atenção e seduzam o telespectador.

3.2.5 Navegação

Em relação à navegabilidade, o mais importante é pensar que o usuário está diante de um controle remoto com funções limitadas. Um aparelho como esse que é manuseado por apenas uma das mãos, obviamente foi projetado para dar acesso rápido às funções de um televisor. Por isso, os elementos navegáveis numa interface de TVDI, devem observar os critérios de usabilidades, amplamente discutidos neste trabalho. Em conteúdos que fornecem escolhas de opção, por exemplo, numa lista, recomenda-se indicar com duas setas – uma para cima e outra para baixo – que é possível percorrê-la, além de destacar, com uma cor diferente dos outros itens, a opção ativa, conforme Figura 23.

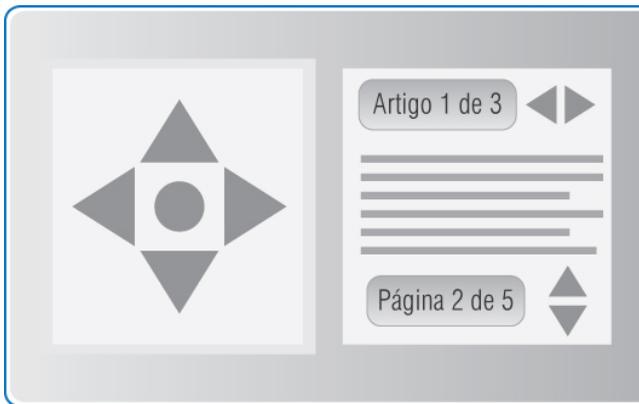


Figura 23 - Uso das Setas Direcionais do Controle Remoto
Fonte - *Interaction Television Style Guide* – BBCi (2002).

Salienta-se que a posição da interface interativa durante a transmissão de um programa não deve sobrepor o vídeo, ou parte importante dele, visto que o programa em atividade é o foco principal do usuário telespectador, e a interação é apenas uma opção. O mais recomendado é redimensionar a transmissão em uma janela ou a depender do tipo de interatividade, tornar o vídeo o pano de fundo da aplicação (PICCOLO e BARANUSKAS, 2006).

Piccolo & Baranuskas (2006) destacam que geralmente os usuários de televisão prestam menos atenção ao que estão vendo do que usuários de computador. Estão normalmente mais relaxados no momento em que estão assistindo à televisão, e por isso podem achar irritante e cansativa uma interação complexa. Assim, é importante que a interface interativa seja simples, clara e limpa. O que também, recomenda as metas de usabilidade do produto.

Outro ponto que deve ser considerado, é que o público da televisão está acostumado a imagens ricas, completas e atrativas, o que sem dúvida, deve ser considerado como um instrumento importante na construção da interface. Se um usuário fica esperando pela resposta de um comando efetuado por mais de 8 segundos, ele acaba se desinteressando e desistindo dessa ação (BBC, 2006).

Por isso, uma boa navegação significa construir um relacionamento entre a interface e as ferramentas de uso dos usuários. O relacionamento é bom quando permite que o usuário chegue aonde deseja, e não é tão bom se criar obstáculos para o mesmo. Piccolo & Baranuskas (2006) destacam que para ajudar a melhorar a interação do usuário, toda interface de navegação deve estar de acordo com alguns aspectos importantes:

- Dizer ao usuário onde ele está como chegou lá e aonde ele pode ir a qualquer momento;
- Dar o *feedback* toda vez que o usuário executar um comando;
- Ensinar, de forma sucinta, o usuário a usar o serviço;
- Relacionar os ícones culturais e metafóricos utilizados;
- Apresentar alternativas previsíveis e consistentes de navegação;
- Encorajar a liberdade de movimento ao invés de limitar o caminho a ser percorrido, e disponibilizar uma forma rápida e clara de saída para o vídeo principal.

Estes aspectos melhoram a interface de navegação do usuário com o sistema, bem como facilitam o uso correto dos botões do controle remoto. O controle remoto é o instrumento que permite a interação entre o usuário e a TV, devido ao fato de oferecer ao telespectador a possibilidade imediata de escolher seus programas de maneira instantânea. Porém, para uma navegação satisfatória, é necessário que exista uma boa ligação entre a ação do usuário e o instrumento destinado para tal, ou seja, tomar a decisão certa acionando a ferramenta certa. Para os deficientes visuais este instrumento, deve ser devidamente projetado para o contato tátil, facilitando a identificação do seu

posicionamento correto e dos botões de acesso, com vistas à interatividade.

A interatividade da TVDI, portanto, deve incluir os portadores de deficiências e a sua expansão pode maximizar soluções acessíveis para todos, o que motiva o desenvolvimento de projetos específicos para grupos de usuários com características comuns.

3.3. CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

A partir das discussões feitas neste capítulo, é possível considerar a relevância do design de interfaces em qualquer projeto de aplicativos interativos para a TVDI. As atividades desenvolvidas pelo design de interação deixaram evidente três características fundamentais deste processo: foco no usuário, critérios de usabilidade e interação. O foco no usuário é a base central deste processo, envolvendo a sua experiência com o produto. As atividades de interação, passam informações sobre a *performance* do produto, facilitando sua avaliação e revisão. Aperfeiçoar as interações das pessoas com os produtos é objetivo do design de interação, que se apropria dos conhecimentos de outras áreas, como por exemplo, do design gráfico, para construir um relacionamento entre a interface e as ferramentas de uso dos usuários.

O trabalho do design gráfico é desenvolvido por meio de metodologias projetuais, com objetivo de criar soluções visuais expressivas para a comunicação. A relação deste trabalho com a interatividade da TVD é no sentido, de propor formas que facilitem a interface com o sistema televisivo. Os dispositivos que permitem os telespectadores interagirem com o sistema, como os disponibilizados no controle remoto, devem facilitar a navegação e comunicação dos usuários com a programação das emissoras de TV.

Por isso, este profissional precisa do conhecimento das metodologias projetuais, das características do que vai ser projetado e do conhecimento sobre os futuros usuários. O projeto inicia com foco no usuário, utilizando requisitos de usabilidade, com informações sobre as experiências da interação destes com os produtos. As experiências vivenciadas indicam se os produtos atendem as necessidades para as quais foram criados. Para o designer obter o melhor resultado para o seu trabalho, além de dominar o uso das tecnologias, deve estar atendo ao usuário e ao seu contexto. Isto se aplica ao sistema interativo de acesso à TVD, porque deve favorecer a facilidade de uso de todas as pessoas, devendo voltar-se também aos deficientes.

Torna-se evidente que os profissionais envolvidos nos projetos precisam conhecer as formas e padrões de visualização e especificidades técnicas, que poderão influir na transmissão do conteúdo e na interatividade da TVD. Mas, as pessoas estão em primeiro lugar, mesmo em relação ao projeto operacional do sistema audiovisual, como os detalhes técnicos apresentados neste capítulo. Para estes projetos, existem recomendações das diretrizes projetuais do design de interface e do guia de estilo da BBC (2006). Para aplicação em projetos voltados às necessidades especiais é importante observar os critérios da ergonomia, a estrutura da usabilidade e as recomendações da acessibilidade, abordados na sequência.

4 ERGONOMIA/USABILIDADE/ACESSIBILIDADE E DEFICIENTES VISUAIS

Este capítulo tem como foco o conhecimento sobre os critérios, da ergonomia, princípios da usabilidade e recomendações do design universal e da acessibilidade, que poderão ser aplicados no projeto de interfaces gráficas da TVDI, bem como na construção de plataformas voltadas às pessoas com limitações físicas.

Iida (2005, p.2) define a ergonomia como “[...] o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano com uma visão ampla, abrangendo atividades de planejamento e projeto, que ocorrem antes do trabalho ser realizado, e aquelas de controle e avaliação, que ocorrem durante e após esse trabalho”. Já para Wisner (1987), a "ergonomia constitui o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao ser humano e necessário para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia".

Contudo, a definição apresentada na sequência, é a adotada pela Associação Internacional de Ergonomia (*International Ergonomics Association* - USA) em 2000.

A ergonomia, ou *human factors* (fatores humanos) ou *human factors & ergonomics* (fatores humanos e ergonômicos) é a disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre seres humanos e outros componentes de um sistema, e também é a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos para projetar, a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global dos sistemas.

Com base nas conceituações dos autores, pode-se entender, que a ergonomia engloba um conjunto de atividades que tendem a adaptar o trabalho e os produtos ao homem, consistindo essa adaptação, em uma otimização do Sistema Homem – Trabalho/Produto/Ambiente. A ergonomia num sentido amplo estuda os critérios necessários para adaptar o ambiente e os produtos às características humanas. Para isso, aplica teorias, princípios, dados e métodos, que possam, previamente, preservar a vida humana, nos aspectos relativos à saúde, segurança, conforto e satisfação. Portanto, suas teorias e métodos direcionam-se para a usabilidade de todas as pessoas.

O objetivo principal desta abordagem é, portanto, a busca pelos princípios e recomendações ergonômicas que possam contribuir para a acessibilidade dos telespectadores com o sistema televisivo.

4.1 PRINCÍPIOS E RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

Jordan (1998) indica dez princípios ergonômicos que servem a usabilidade, podendo ser aplicados na produção de equipamentos e conteúdos digitais: consistência, compatibilidade, consideração dos erros dos usuários, *feedback*, prevenção e recuperação de erros, controle do usuário, clareza das informações, priorização da funcionalidade e informação, auto-explicativo e transferência de tecnologia. Com base nestas recomendações, Cybis, Betiol e Faust (2007) definem os princípios que devem ser considerados nos projetos baseados na usabilidade, podendo ser aplicados na produção de conteúdos digitais. Estes princípios são retomados neste trabalho, e são interpretados sob o enfoque da usabilidade, evidenciando assim os aspectos que podem interferir na qualidade dos conteúdos da TVD.

Compatibilidade com as Expectativas dos Telespectadores:

- a. A informação transmitida pela emissora, deve ser pertinente ao público alvo, estando diretamente associada ao conteúdo do programa e da região, para que o usuário possa obter conhecimentos e utilizá-los em sua vida. O telespectador só vai parar para assistir o que for do seu interesse.
- b. O sistema deve permitir que os telespectadores possam a qualquer momento deixar o módulo interativo e voltar a programação normal.

Simplicidade e Condução:

- a. A qualidade da interatividade pode ser alcançada pela minimização das funções e informações apresentadas. O projetista deve ter cuidado especial e empregar recursos adequados para que telas de programas e aplicações para a TVDI sejam compreendidas rapidamente pelos telespectadores.
- b. Os textos de condução deverão ser pequenos, explicando o que o usuário deve fazer na interação. Além disso, os objetos selecionáveis e os não selecionáveis devem estar claramente na tela, assim como os diferentes estados possíveis para os objetivos de interação.
- c. Os nomes e ícones para identificar as opções de comando e campos de dados devem ser definidos para serem fáceis de usar.
- d. Uma recomendação importante sob o ponto de vista da condução se refere ao descortinamento progressivo da complexidade, que está ligada à necessidade de simplificar ao

máximo as interações básicas, deixando para complicar as interações mais especializadas.

- e. Projetar um bom controle remoto para a interatividade, com as cores das funções mais frequentes. Os comandos raramente utilizados podem ser selecionados por meio de um *menu* na tela.
- f. As teclas mais frequentemente acionadas devem ter formatos e cores diferentes, com rótulos visíveis e significativos, sem abreviações ou siglas.

Consistência:

- a. Além de aplicações de uso mais simples, o contexto social da televisão digital sugere que os padrões visuais e de comportamento dos interagentes sejam regulares ao longo da interação com um mesmo aplicativo e que o conhecimento originado em uma experiência, também possa ser aproveitado em outros momentos.
- b. A definição de uma identidade visual é o principal recurso para a consistência de um programa ou aplicação de TVDI. Consequentemente, o trabalho do designer gráfico é o diferencial para criação da identidade visual do programa.

Nitidez das Apresentações:

- a. Para obter imagens com nitidez deve ser evitado que elas sejam cortadas nas periferias das telas. É necessário conhecer o tamanho da tela, a resolução e o *pixel*, assunto que foi abordado anteriormente.

Legibilidade:

- a. Em função da nitidez da imagem, deve ser evitado o uso de fontes com a serifa (fins detalhes nas extremidade das letras).
- b. O espaçamento entre as letras não deve ser menor que 24 pontos.
- c. As linhas do texto não devem apresentar mais do que 50 caracteres.
- d. A cor das letras não devem usar o vermelho e o amarelo saturado, o ideal é o texto claro sobre o fundo escuro.

Carga de Trabalho:

- a. Durante a interação do telespectador com o conteúdo transmitido por meio do controle remoto a carga de trabalho

tem que ser limitada, porque o telespectador se encontra em uma postura passiva. Assim, a navegação deve ser curta, limitada a quatro níveis, sendo que o telespectador deve ter sempre a mão uma opção para sair da área interativa e voltar ao programa principal.

- b. Os ícones de navegação em telas com mais opções podem estar dispostos em colunas, o que diminuirá a quantidade de ações do usuário sobre o controle remoto.
- c. A navegação dentro dos textos devem ser feitas por paginação em vez de por rolagem de linha.

Os Critérios Ergonômicos e de Usabilidade para a avaliação e concepção de interfaces está organizado de forma sintetizada no Quadro 9.

Critérios de Avaliação e Concepção de Interfaces	
Critérios	Sub-Critérios
Condução	-Presteza nas informações -Agrupamento e distinção de itens -Feedback imediato -Clareza
Carga de trabalho	-Brevidade -Carga mental
Controle Explícito	-Ações explícitas -Controle do usuário
Adaptabilidade	-Flexibilidade nos meios disponíveis -Experiência do usuário
Gestão de Erros	-Proteção contra erro -Qualidade da mensagem Correção de erros facilmente
Consistência	-Padrões regulares na concepção ao longo da interface
Significância dos códigos	-Adequação entre objetos e significação
Compatibilidade	-Com as características dos usuário -Compatibilidade com as tarefas

Quadro 9 - Critérios Ergonômicos e de Usabilidade

Fonte - Desenvolvido pelo Autor (2010).

Os princípios e recomendações ergonômicas e de usabilidade indicados por Cybis, Betiol e Faust (2007), para os projetos baseados na usabilidade podem ser aplicados na programação da TVDI. Compreende-se que é possível estruturar sistemas interativos mais eficientes e capazes, que forneçam aos telespectadores pistas claras e mais adequadas de uso.

Os princípios da consistência sugerem que, quando um usuário adquire experiência em um produto, ele usa os conhecimentos referentes à realização de uma tarefa, procurando assim, com ações similares atingir novos objetivos. O usuário leva para a interação os conhecimentos adquiridos com outras experiências vivenciadas. Quando as necessidades dos usuários são consideradas evita-se as sobrecargas sensoriais, respeitando-se sua forma de percepção além de considerar a possibilidade de que existem pessoas que possuem limitações associadas a deficiências orgânicas distintas, tais como a cegueira, a baixa visão, o daltonismo, a surdez, a epilepsia fotossensível, a coordenação motora pequena ou ausente, entre outras.

Os equipamentos de acesso e navegação à televisão devem ser projetados de forma tal que seja permitido ao usuário ter o máximo de controle durante as situações de uso. Isto significa permitir, que o usuário possa fazer as adaptações a ele adequadas para a utilização do produto. Deve ser possível a prevenção e a recuperação de erros, devido a pouca familiaridade ou dificuldades de manuseio do usuário com a TVDI. Para tanto, o sistema deve permitir que o usuário determine a execução de ações que não são as desejadas por ele, por exemplo, “sair do programa” via caixas de diálogo.

A clareza das informações apresentada é importante para a acessibilidade, respeitando, assim, as diferenças de percepção sensorial existentes entre as pessoas. Neste caso, conteúdo digital é elaborado priorizando o fluxo das informações, necessárias para a disseminação do conhecimento, a todas as pessoas. Isso determina que sejam tomados alguns cuidados na preparação dos conteúdos apresentados na programação, como o uso da cor no destaque de palavras do texto. Os elementos e informações mais importantes do texto devem estar evidenciados, para facilitar ao usuário o acesso à informação de seu interesse. A redação do texto também merece atenção especial, e, para obter a acessibilidade adequada, alguns cuidados são levados em conta, tais como usar elementos que sejam bem conhecidos e não gerem dúvidas.

Os equipamentos e a programação da TVD podem ser projetados agregando recursos que apresentem autoexplicação, que leve o usuário a

aprender a trabalhar com ele à medida que vai interagindo com o mesmo. O aumento do volume das informações divulgadas no espaço interativo da TVD facilita a acessibilidade de um maior número de pessoas. Para tanto, os dispositivos tecnológicos são adaptados para uma interface amigável ou seja ergonômica, o que contribui para a sua usabilidade, que contextualiza-se em seguida.

A usabilidade nasceu da ergonomia e tem sido estudada principalmente pelo design gráfico e industrial e pela engenharia de *softwares* e diz respeito à máxima eficiência de uso de um determinado produto em seu contexto. Foi criada em 1998 pela *International Standard Organization*, com a norma ISO 9242-11 que foi adotada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) em agosto de 2002 na forma da NBR 9241-11 (Normas Brasileiras Referenciais).

O termo usabilidade é comumente entendido como “facilidade de uso” ou “amigabilidade” e o método de trabalho que resulta em projetos de melhor usabilidade, conhecido como “Design Centrado no Usuário”. Nielsen (1994, p.26), teórico da usabilidade em interfaces humano-computador (IHC), diz que ela é uma propriedade com componentes múltiplos e normalmente está associada a alguns atributos como “ser fácil de aprender”, “ser eficiente na utilização” e “ser fácil de ser recordada”, em suma, elementos que possibilitem ao usuário começar a usar a interface instantaneamente, alcançar altos níveis de produtividade e não esquecer de seu uso, mesmo depois de algum período inativo. Para Nielsen, a interface deve ainda “ter poucos ou nenhum erro” e “ser subjetivamente agradável”, para que os usuários não se frustrem por erros do sistema podendo corrigir facilmente e sentir-se satisfeito. Esta observação indica aspectos inerentes a acessibilidade.

A interatividade da TVDI tem que ser pensada, no âmbito do desenvolvimento do conteúdo, considerando as condições de ordem técnica e as condições socioculturais da recepção, tendo em vista a possibilidade de ações participativas do usuário/telespectador. Nesse caso há uma “personalização” da recepção por meio de *inputs* em um dispositivo mediador, a interface. Isso altera profundamente a experiência de ver televisão, bem como as condições de acesso a esta tecnologia.

Do ponto de vista tecnológico, as principais alterações percebidas estão relacionadas à qualidade da imagem, qualquer que seja o padrão de definição, à qualidade do som, ao formato da tela, à interface com outras mídias e aos novos serviços baseados na interatividade mediada por canal de retorno. Para além destas mudanças imediatas, a TVDI irá alterar a relação das pessoas com o meio pela nova dinâmica de acesso,

formas de fruição, modificando substancialmente a função e o papel social da televisão no país. Mas, este acesso tem que ser pensado levando em consideração todas as pessoas, incluindo os deficientes. Neste sentido, observa-se a estrutura da usabilidade do sistema televisivo em um contexto de uso, abordados na sequência.

4.2 A ESTRUTURA DA USABILIDADE

A norma da ISO 9241-11 definiu oficialmente o conceito de usabilidade. A usabilidade é definida como “a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em um determinado contexto de operação, para a realização de tarefas com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico”. A estrutura da usabilidade segundo a ISO 9241-11 pode ser observada na Figura 24.

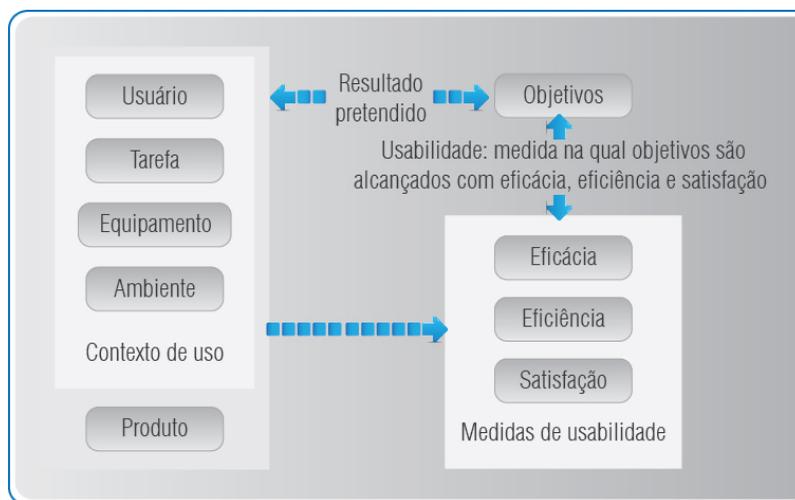


Figura 24 - Estrutura da Usabilidade
Fonte - Adaptada de ISO 9241-11, 1998.

Como pode ser observada (Figura 24), a estrutura da usabilidade está diretamente ligada ao diálogo entre o usuário e o sistema em um contexto de uso, sendo intermediadas por uma interface, cujo objetivo deve ser obtido com eficácia, eficiência e satisfação.

Na norma da ISO 9241, a usabilidade e seus compostos utilizam as seguintes definições:

Eficácia - Permite que o usuário alcance os objetivos iniciais de interação. Pode ser avaliada, quando uma tarefa é finalizada, em termos de qualidade do resultado esperado com o uso do produto. Cita-se como exemplo a avaliação de um aplicativo de *t-commerce*, onde o usuário pretende comprar um livro. Sugere-se que sejam feitas perguntas para avaliar se o sistema é eficaz.

A avaliação da eficácia do aplicativo é feita por meio da resposta das questões:

- 1) O aplicativo é capaz de permitir que as pessoas realizem suas necessidades de forma eficiente?
- 2) Os telespectadores são capazes de acessar as informações ou funções necessárias?
- 3) Foi possível finalizar a compra do produto?

Eficiência - Refere-se à quantidade de esforço e recursos necessários para se chegar a um determinado objetivo. Os desvios que o usuário faz durante a interação e a quantidade de erros cometidos pode servir para avaliar o nível de eficiência da tarefa ou da interação com o produto. Refere-se à precisão e completeza com que os usuários atingem seus objetivos, em relação à quantidade de recursos gastos. Recomenda-se a utilização da menor quantidade de botões possível para a interação. O sistema precisa ser fácil para usuários leigos, mas flexível o bastante para se tornar ágil para atender as exigências dos usuários avançados. Para medir a eficiência de um aplicativo televisivo, cita-se como exemplo um usuário acessando a sua conta bancária.

A avaliação da eficiência do aplicativo é feita por meio da resposta das questões:

- 1) Após o usuário ter aprendido a utilizar um aplicativo, sua produtividade é de alto nível?
- 2) Qual a estimativa de tempo que ele consumirá para usar o aplicativo em tarefas simples e quotidianas?
- 3) Conforme o aprendizado do usuário, ele poderá utilizar funções mais avançadas no aplicativo?

Segurança: o aplicativo deve proteger o seu usuário de possíveis erros de entrada e situações indesejáveis, ou seja, proteger o usuário de danos e frustrações em situações potencialmente danosas, aumenta o nível de alerta; previne o erro e se, mesmo assim, ele ocorrer, permite recuperação. Cita-se como exemplo um telespectador utilizando o controle remoto para efetuar uma compra pela televisão, ele tem que sentir segurança na transação que está efetivando, não pode ter prejuízos financeiros entre outros.

A avaliação da segurança do aplicativo é feita por meio da resposta das questões:

- 1) Se o usuário realizar uma ação indevida, ele pode retornar ao estado anterior?
- 2) Ao utilizar um controle remoto que necessita de movimentos bruscos e repentinos do usuário, os móveis e outros objetos se encontram em uma distância segura do telespectador?
- 3) Os objetos localizados na interface (botões, barras, etc.) encontram-se nas posições ideais de forma que o usuário não pressione algo por engano?
- 4) Antes de o usuário realizar alguma ação crítica, ele é consultado se é realmente de sua vontade completar tal ação?

Preece, Rogers e Sharp (2005) acrescentam mais três metas para a usabilidade: Utilidade, *Learnability* e *Memorability*:

- a. Utilidade: mede o tipo certo de funcionalidades que o aplicativo deve realizar, portanto, um aplicativo para consultar dados da conta bancária deve ter todos os dados e ferramentas necessárias para que o usuário complete suas transações bancárias. A meta de usabilidade “utilidade” é alta para um produto quando este, dentro de seu escopo, possui todas (ou quase todas) as funcionalidades que o usuário precisa para concluir sua tarefa.

Para medir a funcionalidade do aplicativo, sugere-se uma reflexão em torno das perguntas abaixo:

- I. O usuário consegue executar todas as suas tarefas com as funcionalidades oferecidas pelo aplicativo?
- II. O aplicativo realiza todas as funcionalidades que ele promete?

- b. *Learnability*: traduzindo esta palavra significa “capacidade de aprendizagem”. Avalia a facilidade com que o usuário aprende a usar o aplicativo e os dispositivos de entrada de interação. Essa é uma meta importantíssima para aplicativos interativos para TVDI, pois usuários não gostam de perder seu tempo aprendendo como usá-lo. Para que esse aprendizado não se torne um sofrimento para o usuário, é aconselhável o uso de vídeos curtos explicando sua utilização. Um aplicativo não deve ter muitas funcionalidades se a maioria dos usuários não pode ou não está preparado para passar algum tempo

aprendendo a utilizá-las. Quando as pessoas sentem dificuldades no uso da televisão, trocam de canal ou desligam. Sugerem-se questionamentos para mensurar a capacidade de aprendizagem:

- I. Quanto tempo um usuário irá consumir para aprender a realizar ações simples no aplicativo?
- II. Quanto tempo é necessário para um usuário aprender a utilizar todas as funcionalidades disponíveis no aplicativo?

c. *Memorability*: a tradução desta palavra significa “capacidade de memorização”, refere-se à facilidade de lembrar como utilizar os aplicativos, ou seja, não haver necessidade de realizar um novo processo de aprendizagem. Essa meta também é de muita importância para aplicativos televisivos, pois usuários que passam muito tempo sem utilizá-lo, acabam esquecendo os passos de como realizar as tarefas desejadas. Uma forma de evitar esse tipo de frustração do telespectador é a criação de aplicativos claros, lógicos e de fácil navegação. A avaliação de *Memorability* de um aplicativo pode ser medida com as questões:

- I. O aplicativo utiliza uma navegação consistente e clara?
- II. As funcionalidades são representadas de forma intuitiva e lógica?
- III. Faz-se uso de *ícones* e cores autoexplicativas?
- IV. Usam-se artifícios para facilitar ao usuário relembrar de como utilizar o aplicativo?

Cada uma das metas da usabilidade descritas acima sendo aplicada na programação e serviços da TVDI, facilita o seu uso, podendo abranger usuários específicos, incluindo todos, quando observadas as diferentes necessidades. Estas questões devem ser ponderadas no momento do design do projeto. Um exemplo são os aplicativos de trabalho que buscam a eficácia e eficiência como meta.

Os princípios de usabilidade voltam-se para a acessibilidade e destinam-se a orientar os designers a pensar sobre diferentes aspectos de seus projetos. Esta metodologia não diz ao designer como projetar a interface para a TVD, mas que itens não devem ser esquecidos no momento da concepção. Os princípios e metas da usabilidade de uma forma sintetizada podem ser vistos no Quadro 10.

USABILIDADE	
PRINCÍPIOS	METAS
Viabilidade do <i>status</i> do sistema; Compatibilidade do sistema com o mundo real; Controle do usuário e liberdade; Consistência e padrões ajudam aos usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros; Prevenção de erros; Reconhecimento ao invés de memorização; Flexibilidade e eficiência de uso; Estética e design minimalista Ajuda e documentação.	Eficácia Eficiência Segurança Utilidade <i>Learnability</i> <i>Memorability</i>

Quadro 10 - Princípios e Metas da Usabilidade

Fonte: Elaborado pelo autor

O grande diferencial para os aplicativos da usabilidade na comunicação da TVDI está relacionado ao fato da sua programação considerar as características da formação cultural da população, e dentro deste contexto a necessidade de grupos de pessoas especiais, uma vez que poderão atuar como entraves ou como elementos impulsionadores na dinâmica de adesão à nova mídia.

A usabilidade auxilia os aplicativos da TVDI para que sejam mais fáceis de usar e para o usuário economizar esforços durante o trabalho real. A realidade deve ser levada em conta, mas nota-se que os aplicativos televisivos não são feitos com esse fim, limitando-se ao entretenimento e não se fazendo obrigatória a sua utilização. Isto significa que as programações que não são obrigatórias, podem ser interrompidas e descartadas. O essencial é proporcionar a melhor experiência para o usuário, pois isso afeta diretamente sua satisfação. Sendo assim, o projeto gráfico tem que ser inovador, ou seja, causar impacto na vida das pessoas, de forma significativa, colocando-as em primeiro lugar, para que se mantenham atraídas e atentas à programação.

Para concluir, é importante que o projeto gráfico na criação e manipulação das telas e dos elementos das aplicações considere as características técnicas da transmissão e recepção do conteúdo da TVDI, principalmente visando à interface com o usuário, modificando ou criando novos componentes e funcionalidades. Um bom projeto gráfico

contribui para a inclusão social, porque todos os telespectadores têm direito ao acesso às programações, voltadas às suas necessidades, o que leva a aplicação das diretrizes da acessibilidade (NBR 15290).

4.3 ACESSIBILIDADE

O significado de acessibilidade – qualidade de ser acessível vem da palavra acesso, que significa ingresso, ascensão, entrada, ou seja, a pessoa pode transpor obstáculos que antes dificultavam sua entrada nos mais variados ambientes ou meio de comunicação. Conceitos que vão ao encontro do Design Universal, uma concepção que vem sendo instaurada em diversos âmbitos do design, com o intuito de promover produtos que possam ser utilizados por todos.

A interpretação do termo acessibilidade varia em função de sua contextualização. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou normas relacionadas à acessibilidade tanto para se referir às condições de alcance, percepção e entendimento para uso seguro e autônomo de edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbano, quanto para tratar do acesso das pessoas com deficiência aos meios de comunicação, produtos e serviços.

Sua adoção permite, por exemplo, que pessoas com deficiência possam ter acesso aos centros de informação e conhecimento como instituições de ensino, bibliotecas, museus e teatros.

Em 2005, foi publicado o projeto ABNT NBR 15290 (Associação Brasileira de Normas Técnicas e Normas Brasileiras Referenciais) elaborada pelo Comitê Brasileiro de Acessibilidade e pela Comissão de Estudo de Acessibilidade em Comunicação (ANEXO 1). De acordo com a NBR 15290 (2005, p.2):

A acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance para utilização do meio físico, meios de comunicação, produtos e serviços, por pessoa com deficiência. Qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos meios ou sistemas de comunicação, sendo ou não de massa.

Esta norma apresenta as diretrizes a serem aplicadas para acessibilidade em comunicação na televisão, levando em consideração o grau de deficiência do usuário. Mesmo não mencionando a TVDI, suas diretrizes podem ser aplicadas na programação, observando os

dispositivos da norma técnica (ABNT NBR 15290), que estabelecem critérios básicos para a promoção da acessibilidade. É direcionada a todas as emissoras de televisão públicas ou privada que decidirem buscar soluções que atendam os direitos dos deficientes visuais à informação.

Diante das questões relacionadas à deficiência, a acessibilidade é um processo de busca pela equiparação de oportunidades aos indivíduos com limitações, o que representa um direito humano. Como já foi citado, no início da abordagem teórica desta dissertação, o decreto presidencial 4.901 que instituiu o SBTVD, tem como objetivo a inclusão social por intermédio da TV. Conforme explica Cruz (2008) o padrão brasileiro favorece a transmissão em alta resolução de vários programas simultâneos em um só canal com a resolução padrão (640x480 *pixels*).

Sob esta perspectiva, a eliminação de qualquer entrave ao recebimento de informações é condição para garantir oportunidades iguais e favorecer o processo de inclusão social. O acesso à informação é um direito, sendo que, no caso dos deficientes, a garantia das condições para exercê-lo, o que é decisivo para a equivalência de oportunidades entre os indivíduos. Como a Norma ABNT NBR 15290 segue os preceitos do Desenho Universal, abordam-se seus conceitos e princípios.

O termo Desenho Universal está ligado à área de arquitetura e foi criado por Ron Mace, em 1970. Com o passar do tempo, o termo foi sendo ampliado para outras áreas, como o design de produtos e o *design* gráfico, com a finalidade de desenvolver produtos voltados para os consumidores (DIAS, 2007).

Segundo esta autora, a concepção do design universal foi adotada também, pelos produtos de telecomunicações. Mace (1988), define o design universal como o design de produtos e de ambientes que possam ser utilizados por todas as pessoas, na medida do possível, sem a necessidade de adaptação.

O projeto de design deve ser especializado, observando as recomendações da usabilidade, adaptando as formas, as funções, o manuseio, até no caso das informações, o seu conteúdo, de modo que até mesmo o usuário sem deficiência aparente poderá se beneficiar. O Centro para Design Universal da Universidade do Estado da Carolina do Norte elaborou sete princípios para o design universal, apresentados no Quadro 11 (CUD, 1997).

PRINCÍPIOS DO DESIGN UNIVERSAL	
USO EQUITATIVO	<p>O design deve ser útil e comercializável às pessoas com diversas habilidades. Para isso, não pode segregar usuários, mas sim construir um desenho atraente para todos os usuários.</p> <p>As características de privacidade, segurança e proteção devem estar igualmente disponíveis para todos os utilizadores;</p>
FLEXIBILIDADE NO USO	<p>O design permite um vasto leque de preferências e capacidades individuais, como:</p> <p>Fornecer opções ao nível dos métodos de utilização; Permitir o acesso e a utilização por destros e canhotos; Facilitar a exatidão e a precisão por parte do utilizador; Fornecer adaptabilidade ao ritmo do utilizador.</p>
SIMPLES E INTUITIVO	<p>A utilização do design é fácil de compreender, independentemente da experiência, nível de conhecimentos, nível de linguagem ou nível de concentração atual do utilizador.</p> <p>Por isso devem ser observadas: A complexidade desnecessária; Ser coerente com as expectativas e intuição do utilizador; Organizar as informações em conformidade com a respectiva importância; Fornecer acompanhamento e <i>feedback</i> eficazes durante e após a conclusão das tarefas.</p>
INFORMAÇÃO PERCEPTÍVEL	<p>O design comunica informações necessárias ao utilizador de uma forma eficaz, independentemente do ambiente ou das capacidades sensoriais do utilizador. Para isto</p>

	<p>deve: Utilizar os modos diferentes (gráfico, verbal, tátil) para a apresentação redundante de informação essencial;</p> <p>Fornecer contraste adequado entre informações essenciais e o respectivo meio.</p> <p>Maximizar a "legibilidade" da informação essencial;</p> <p>Diferenciar elementos de modo que possam ser descritos (facilitar a transmissão de instruções ou orientações);</p> <p>Fornecer compatibilidade com uma variedade de técnicas ou dispositivos utilizados por pessoas com limitações sensoriais.</p>
TOLERÂNCIA A ERROS	<p>O design minimiza perigos e as consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais. Para isso deve: Organizar os elementos de forma a minimizar perigos e erros;</p> <p>Fornecer mensagens advertindo para perigos e erros; Fornecer características de proteção contra falhas; Desencorajar ações inconscientes em tarefas que requerem vigilância.</p>
BAIXO ESFORÇO FÍSICO	<p>O design pode ser utilizado de forma eficiente e confortável e com um mínimo de fadiga, sendo assim deve:</p> <p>Permitir ao utilizador manter uma posição corporal neutra; Utilizar forças de operação razoáveis;</p> <p>Minimizar ações repetitivas;</p> <p>Minimizar o esforço físico sustentado.</p>
TAMANHO E ESPAÇO PARA APROXIMAÇÃO E USO	<p>Fornecer dimensão e espaço adequados para o acesso, alcance, manipulação e utilização,</p>

	<p>independentemente da dimensão corporal, postura ou mobilidade do utilizador. Para isso deve:</p> <p>Fornecer linha de visão clara, em relação a elementos importantes, a qualquer utilizador que se encontre sentado ou em pé; Permitir um alcance confortável a todos os componentes por parte de qualquer utilizador que se encontre sentado ou em pé; Permitir variações do tamanho da mão e da respectiva capacidade de manipulação;</p> <p>Fornecer espaço adequado para a utilização de dispositivos auxiliares ou ajuda pessoal.</p>
--	--

Quadro 11 - Princípios de Design Universal

Fonte – *Center for Universal Design* (1997).

Confrontando-se as teorias abordadas anteriormente, que contextualizam os princípios da ergonomia, a estrutura da usabilidade e as metas do design de interação, comprova-se que estes princípios estão intimamente ligados às questões de acessibilidade. Portanto, destaca-se neste contexto a relevância dos benefícios do design universal, com seus princípios direcionados para todas as pessoas, independente das suas necessidades especiais. Para concluir, em síntese, o design universal permeia as melhores soluções para o desenvolvimento de produtos, de forma que todas as informações possam ser alcançadas, independentemente das habilidades do usuário ou da deficiência.

4.4 DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE

A ABNT NBR 15290, que dispõe de normas para a Acessibilidade em Comunicação na Televisão, criou diretrizes para a televisão em âmbito geral, não sendo abordados os recursos tecnológicos da TVDI. Neste caso, será analisada e interpretada para ser usada por esta nova mídia digital (Quadro 12).

DIRETRIZES PARA GARANTIR A ACESSIBILIDADE	
Sistemas CC e SAP	Televisores - devem dispor de decodificador interno de CC e de SAP. Sistema - adotar caracteres na cor branca, por permitir maior eficácia na leitura. A tipologia deve dispor de todos os caracteres da língua portuguesa. A fonte deve ser integrada ao decodificador. Cada linha deve apresentar no máximo 32 caracteres, centralizados em relação à tarja.
Dispositivo Decodificador	Devem ser disponíveis todos os caracteres mencionados acima, em fonte. Requisitos da ABNT NBR 9050
Tipologia e Fontes	a) largura = 2/3 da altura; b) espessura do traço = 1/7 da altura (caractere claro sobre fundo escuro); c) distância entre letras = 1/5 da altura; d) distância entre palavras = 2/3 da altura; e) intervalo entre linhas = 1/5 da altura); f) altura da letra minúscula = 2/3 da altura da letra maiúscula.
Identificação dos Recursos Disponíveis e das Características da Programação deve Constar nas Grades de Programação, Divulgadas de Forma Sonora, Impressa e Digital.	a) CC – legenda oculta; b) DUB – dublado; c) LSB – janela de LIBRAS; d) DIS – áudio com a descrição de imagens e sons; e) ORG – som original.
Identificação Visual	Informadas o início de cada bloco do programa.
Linha 21 e 284 – Linhas de Sinal de Vídeo	Devem ser utilizadas para transmissão de CC.
Programa Secundário de Áudio (SAP)	Deve ser usado para transmissão: a) do som no qual o programa foi originalmente produzido, sempre que o mesmo for transmitido de forma

	<p>dublada, pelo canal principal de áudio;</p> <p>b) do áudio com a descrição de imagens e sons, quando o programa produzido for originalmente em português;</p> <p>c) da dublagem, sempre que o programa transmitido for em língua estrangeira.</p>
Retransmissoras	Devem garantir que a legenda oculta e o conteúdo sonoro transmitido através do SAP sejam retransmitidos em conformidade com o sinal emitido pela matriz, ou cabeça de rede.
Tabela de caracteres para produção e reprodução	A tabela de caracteres de legenda das linhas 21 e 284 (linhas de sinal de vídeo), determinada pelo padrão do equipamento, devem atender, as mesmas diretrizes adotadas para o sistema.
Diferenciação - Áudio com a Descrição de Imagens e Sons	<p>A descrição de imagens e sons deve atender aos requisitos:</p> <p>Transmitir de forma sucinta o que não pode ser entendido sem a visão. Devem ser evitados monotonia e exageros.</p> <p>A descrição deve estar diferenciada do som do programa. Para permitir melhor compreensão do programa, sempre que possível, aproveitar as pausas naturais entre os diálogos.</p>
Compatibilidade com o Programa	<p>a) a narração deve ser objetiva na programação para adultos e mais poética em programas infantis;</p> <p>b) em filmes de época devem ser fornecidas informações que facilitem a compreensão do programa;</p> <p>c) a descrição subjetiva deve ser evitada.</p>

Quadro 12 - Diretrizes de Acessibilidade para a Televisão

Fonte - ABNT NBR 15290 (2005).

As diretrizes acima apresentadas foram elaboradas com base nos preceitos do design universal, porém vai ao encontro dos conceitos de ergonômica, usabilidade, design de interfaces e recomendações da acessibilidade para *Web*. Suas normas visam atender as diversas condições de percepção e cognição, que complementam as necessidades individuais. A verdade é que para ser considerada acessível, a programação da TVDI deve atender as recomendações desta norma. Isto é possível, porque dispõe de qualidade do sinal de áudio e vídeo, com imagem limpa, sem interferências de ruídos e dos “chuveiros”. Estas qualidades, somadas as que permitem a interatividade bidirecional, facilitarão o acesso à informação e ao entretenimento proporcionado pela TV a pessoas com deficiência auditiva, visual ou cognitiva.

Conclui-se, que a acessibilidade é importante para garantir o direito do cidadão, e iniciativas têm sido tomadas por organismos internacionais no sentido de promovê-la na *web*. O *World Wide Web Consortium W3C*, por exemplo, é um desses organismos que auxiliam desenvolvedores a criarem *sites* que alcancem seu potencial máximo, de acessibilidade. Os deficientes visuais utilizam os recursos da *internet* com facilidade. Para eles, foi uma porta que se abriu para o mundo das comunicações e do conhecimento. Como se trata de uma mídia digital, algumas diretrizes podem ser aproveitadas para aplicação na TVDI, por exemplo, os princípios da percepção, da operacionalização e da compreensão. Por isso, apresentam-se as diretrizes *WCAG* para a acessibilidade na *Web*.

4.5 DIRETRIZES WCAG PARA A ACESSIBILIDADE

Em meados de 1997, foi criado pelo *World Wide Web Consortium (W3C)* o grupo de pesquisa e desenvolvimento *Web Accessibility Initiative (WAI)*, tendo seu direcionamento em criar e manter diretrizes e materiais para programar e divulgar ao mundo uma *Web* acessível. O *WAI* é patrocinado pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos, por comissões européias e por várias empresas (IBM, *Microsoft Corporation*, SAP), e outras organizações envolvidas que colaboram para o fortalecimento desta iniciativa (KAMINSKI, 2008).

Com seus objetivos de criar, manter e divulgar diretrizes para que os desenvolvedores incluam no código fonte das páginas *web* tais recomendações. Diante disto, cabe aos designers se utilizarem destas delimitações para criação das interfaces gráficas visuais acessíveis. As recomendações são propostas pelo *WAI* no documento *WCAG (Web Content Accessibility Guidelines)*.

Em 2008 foi lançada a versão 2.0 do documento, que visa à ampliação global das mais avançadas tecnologias, com o propósito de testes com maior precisão em relação à versão anterior, tanto em ferramentas automáticas quanto pela avaliação humana (*WEB ACCESSIBILITY*, 2008).

O objetivo da contextualização destas diretrizes listadas da *Web Content Accessibility Guidelines* é direcioná-la para outra mídia digital, na tentativa de adaptá-la a realidade da TVD.

No Quadro 13, estão relacionadas às diretrizes propostas pela *WAI* dispostas em relação a cada princípio do qual fazem parte. As diretrizes se subdividem em tópicos, classificados de acordo com o seu nível de conformidade (*WCAG*, 2008).

- 3.1.1 Linguagem da Página –previamente determinada (Nível A).
- 3.1.2 Linguagem de Certas Partes no Texto – diferentes trechos apresentados em línguas diferentes devem ser determinados pela programação dos sistemas interativos, exceto nomes próprios, termos técnicos, palavras de linguagens indeterminadas e palavras ou frases incorporadas à língua utilizada no texto (Nível AA).
- 3.1.3 Palavras Incomuns – um mecanismo deve ser definido para identificar palavras de uso incomum como expressões idiomáticas e jargões (Nível AAA).
- 3.1.4 Abreviações – elaborar um mecanismo que permita uma expansão do significado da abreviação (Nível AAA).
- 3.1.5 Níveis de Leitura – disponibilizar conteúdos para diferentes níveis de leitura que os usuários possuam (Nível AAA).
- 3.1.6 Pronúncia – identificar palavras que possuam significados ambíguos (Nível A). Na Figura 25 estão os Princípios e Diretrizes propostas pela *WAI*.

Princípios	Diretrizes
1. Perceptível	1.1 Prover textos alternativos para elementos não-textuais que possam ser alterados pelos usuários em situações como: aumento do tamanho da fonte, braile, fala, símbolos ou em uma linguagem mais simples 1.2 Prover de modo sincronizado o acesso a outros tipos de multimídia 1.3 Fornecer ao usuário um conteúdo representado em diferentes formatos sem a perda de informação ou estrutura 1.4 As pessoas com deficiências devem ouvir e visualizar o conteúdo, inclusive separando a apresentação do conteúdo da estrutura de fundo da página
2. Operável	2.1 Todas as funções de uma página devem também ser acessadas via controle remoto 2.2 Prover tempo suficiente para os usuários com deficiência ler e utilizar o conteúdo 2.3 Não disponibilizar flashes repetidas vezes que causam desconforto aos usuários e até ataques de epilepsia 2.4 Facilitar a navegação dos usuários com deficiência, buscando o conteúdo e demonstrando onde ele esta
3. Compreensível	3.1 O conteúdo deve ser legível e compreensível 3.2 As interfaces interativas devem aparecer e operar de forma previsível 3.3 Orientar os usuários a prevenir e corrigir os erros
4. Robustez	4.1 Maximizar de forma contínua a compatibilidade com user agents e com as tecnologias assistivas

Figura 25 - Princípios e Diretrizes Propostas da *WAI*
 Fonte: *W3C* (2008).

Como pode ser constatado, cada princípio é subdividido em outros tópicos facilitando a compreensão com vistas a sua validação. Cada tópico deve ser atendido para atingir o sucesso do princípio, de acordo com a necessidade o usuário. Descrevem-se os princípios e diretrizes propostas da *WAI* (*W3C*, 2008).

Princípio 1: Perceptível - A informação e os componentes da interface têm de ser apresentados aos usuários em formas que eles possam perceber.

Recomendação 1.1 Alternativa de Texto - prover texto para qualquer conteúdo não textual permitindo, assim, que o mesmo possa ser alterado para outras formas mais adequadas à necessidade do indivíduo, tais como impressão em caracteres ampliados, *braille*, fala, símbolos ou linguagem mais simples.

Recomendação 1.2 Mídias com Base no Tempo - fornecer alternativas para acesso a outros tipos de mídias. Neste caso, apenas áudio e apenas vídeo podem ser pré-gravados. Esta recomendação é muito importante para os deficientes visuais, pois é fornecida uma alternativa para mídia baseada no tempo, com audiodescrição das informações do conteúdo composto por apenas áudio pré-gravado. Podem ser fornecidas legendas para a totalidade do áudio pré-gravado existente num conteúdo em uma mídia sincronizada, como também a linguagem de sinais.

Recomendação 1.3 Adaptável - Criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes maneiras (um layout mais simples) sem perder informação ou estrutura. O conteúdo pode ser apresentado em uma sequência que não afeta seu significado. Podem ser observadas as características sensoriais do usuário, fornecendo para compreensão e utilização dos conteúdos, componentes, tais como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som.

Recomendação 1.4 Discernível - Facilitar a audição e a visualização de conteúdos aos usuários, incluindo a separação do primeiro plano e do plano de fundo. Para esta recomendação pode ser utilizada a cor como meio visual, mecanismo de controle do áudio, imagens de texto personalizado de acordo com os requisitos dos usuários, para transmitir informações. Textos e imagens ampliados com uma relação de contraste.

Princípio 2: Operável – Os componente de interface de usuários e a navegação têm de se operáveis.

Recomendação 2.1 Teclado - Toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem a necessidade de qualquer espaço de tempo entre cada digitação individual, exceto quando a função subjacente requer entrada de dados que dependa da cadeia de movimento do usuário e não apenas dos pontos finais.

Recomendação 2.2 Tempo Suficiente - Fornecer tempo suficiente aos usuários para lerem e utilizarem conteúdo, para ligar, desligar, ajustar, prolongar. O usuário é avisado antes de o tempo expirar, tendo alguns segundos para a ação.

Recomendação 2.3 – Não fornecer *flashes* repetidas vezes, que causam desconforto aos usuários.

Recomendação 2.4 Navegável - Fornecer formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar o local onde estão. Disponibilizar um mecanismo para descrever as páginas ou as finalidades. A sequência da navegação pode ser de uma forma que o significado e a operabilidade sejam preservados.

Princípio 3: Compreensível – A informação e a operação da interface de usuário têm de ser compreensíveis.

Recomendação 3.1 Legível - Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.

Recomendação 3.2 Previsível - Fazer com que as páginas *Web* surjam e funcionem de forma previsível.

Recomendação 3.3 Assistência de Entrada - Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros. O erro deve ser detectado automaticamente e descrito ao usuário, dando oportunidade de correção.

Princípio 4: Robusto - O conteúdo tem de ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas.

Recomendação 3.1 Compatível – Significa maximizar a compatibilidade com atuais e futuros agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas. Todos os componentes de interface de usuários, como nome, função, podem ser determinados de forma programática; e a notificação sobre alterações a estes itens disponibilizadas por tecnologias assistivas.

Em síntese, os tópicos de cada princípio trazem uma variedade de orientações que corroboram com a eficácia de cada diretriz. O primeiro princípio, descrito acima, está relacionado com a percepção, como

mostra a diretriz (1.1) que aborda a utilização de textos, lembrando, que este conteúdo já foi amplamente destacado neste trabalho, no guia da *BBC* de aplicabilidade para TVD, que mostra algumas delimitações no *layout* interativo, no uso tipográfico, assim como, tipo de fonte e tamanho. Com isto, neste princípio que aborda a inserção de textos alternativos para os variados conteúdos não-textuais como: figuras, vídeos, animações, botões gráficos, componentes de programação deve-se enquadrar as delimitações do guia da *BBC*.

Nesse sentido, a disponibilidade de textos alternativos deve permear a sincronização (1.2) dos mesmos com a mídia visual, pois, se a sincronia de texto e imagem não estiver adequada, esta opção estará obsoleta. Na terceira diretriz deste princípio (1.3), pode-se direcionar para a TVD a apresentação do conteúdo de diferentes formatos, almejando que não haja a perda de informações ou sobre a estrutura do *layout* da interface interativa. Por fim, a quarta diretriz (1.4), pode ser usada para a otimização da interface digital, devido ao *layout* da informação principal.

Como as pessoas com deficiência visual não podem ver, ou possuem baixa visão, torna-se necessário descrever a principal informação do texto. As informações sonoras devem conter algum dispositivo que possibilite a pausa para o melhor entendimento da informação.

Para o princípio dois consta a opção operável, a priori (2.1) que pode ser usada na operacionalização das funções da interatividade da TVD. A implementação e inclusão das tecnologias de uso do sistema digital de televisão estão em evolução e em fase de execução, diante disto, recomenda-se nesta diretriz inicial a possibilidade de utilizar teclado, controle remoto ou tela virtual e que sejam operáveis para a interface interativa no *set-top-box* do aparelho receptor. Seu direcionamento permeia a atenção das pessoas com baixa visão ou cegas, que por ventura tenham dificuldade em utilizar o dispositivo que necessitam para coordenação olho-mão.

Para Flor (2009), pessoas com dificuldades motoras também se beneficiam dessa diretriz. Porém, há necessidade de prover teclas de atalho para que a navegação não se torne demasiadamente cansativa. Destaca-se também, a necessidade do usuário ter sobre controle o tempo de visualização de determinado conteúdo, pois, terá a possibilidade de desligar, regular ou estender a visualização do informe.

Na abordagem do terceiro princípio, evidencia-se a utilização do conteúdo, funcionalidade e transmissão na interação da TVD. Porém, é necessário indicar o idioma padrão da interface interativa ou as seções

nele contidas (3.1). A previsibilidade da interface deve ser colocada em foco, pois, o usuário não deverá ter sua atenção desviada ao contexto da interação. Diante disto, não se utiliza outras janelas na interface de interação que possam criar ruídos na compreensão do conteúdo inicial (3.2).

Já na terceira diretriz deste princípio, refere-se à possibilidade de ocorrência de erros pelo sistema interativo, onde, o usuário deverá ser informado sobre o mesmo, de maneira que evite erros. Para tal, a inserção de “pistas” facilita o entendimento do conteúdo de interatividade da TVDI.

Por fim, o quarto e último princípio, aborda a necessidade de compatibilidade do sistema interativo para TVDI com o navegador, *media player* e tecnologias assistivas. Neste contexto, como já abordado em capítulos anteriores, a visualização do conteúdo no Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD), realiza-se em um receptor de sinal digital, o *set-top-box* digital ou URD, que executará o *middleware* GINGA.

Diante desta parte teórica, a interação e captação do sinal digital do sistema brasileiro terão neste terminal de acesso à plataforma de aplicações multimídia para redes de serviço digitais. Tendo estas possibilidades, os designers gráficos podem sugerir ou projetar equipamentos (controle remoto) de acesso à programação com funções adequadas aos deficientes visuais.

4.6 DEFICIÊNCIAS VISUAIS

Problemas físicos diversos podem levar a uma deficiência, como problemas visuais, auditivos, motores, cognitivos, da fala e do sistema nervoso. Com o surgimento das tecnologias digitais, a inclusão digital dessas pessoas torna-as incluídas socialmente, o que faz com que o desenvolvimento na área da acessibilidade possa ser utilizado, também pela TVDI.

Para efeito deste estudo, será considerada a definição legal de deficiência visual, dada pelo decreto nº 3298 de 20 de dezembro de 1999, Art. 4 – inciso III, que dispõe:

Deficiência visual: cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,5 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos

quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer condições anteriores.

Os dados estatísticos do Censo realizado em 2010, sobre o número de pessoas com deficiência visual, ainda não foram publicados pelo IBGE. Os dados apresentados são do Censo de 2000. O número de pessoas com deficiência visual (consideradas incapazes ou com pequena ou grande dificuldade permanente de enxergar) no país é de 16.573.937 (quase 10% da população), embora o número dos que têm “grande dificuldade permanente de enxergar” seja 2.398.472 (1,4) enquanto os “incapazes de enxergar” (cego) somam 159.824 pessoas (perto de 0,1% da população (IBGE, 2000).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, no Brasil, a prevalência de cegueira na população é de 0,3% e de baixa visão, 1,7%. A pessoa com baixa visão é aquela que mesmo após tratamentos ou correção óptica apresenta diminuição considerável de sua função visual. A maior parte da população considerada cega tem, na verdade, baixa visão e é, a princípio, capaz de usar sua visão para realizar tarefas. Para cada pessoa cega há em média, 3 ou 4 com baixa visão. Já o paciente com cegueira é aquele que perde totalmente a visão por diversas causas, que vão desde traumas oculares até doenças congênitas. A prevalência de doenças oculares que levam ao comprometimento da visão cresce com o avanço da idade. As taxas maiores de cegueira e baixa visão são observadas com o aumento da vida média da população. Na população com mais de cinquenta anos de idade as principais causas de cegueira são: catarata, o glaucoma, a retinopatia diabética e a degeneração macular (perda da visão no centro do campo visual, a mácula) relacionada à idade (OMS, 2011).

Os autores Ochaita e Rosa (2005), explicam que embora as pessoas cegas tenham comprometimento na aquisição das informações visuais, são capazes de compreenderem os fatos que estão acontecendo no ambiente em que ele se encontra, por meio de ferramentas alternativas.

A cegueira é um tipo de deficiência sensorial e, portanto, sua característica mais central é a carência ou comprometimento de um dos canais sensoriais de aquisição da informação, neste caso o visual. Isto, obviamente, tem

consequências, tornando-se necessário elaborar sistemas que transmitam, por vias alternativas, a informação que não pode ser obtida através dos olhos. (...) Boa parte da categorização da realidade reside em propriedades visuais que se tornam inacessíveis ao cego, mas isto não quer dizer que careça de possibilidade para conhecer o mundo ou para representá-lo; o que ocorre é que, devem ser potencializados outros recursos (OCHAITA e ROSA (2005, p.183).

A informação é importante e necessária ao ser humano, pois é por meio dela que se adquire o conhecimento que impulsiona à sobrevivência e a evolução dos seres humanos. Nonaka e Takeuchi (1997) esclarecem que se trata de um fluxo de mensagens, e é por meio da informação que se extrai e constrói o conhecimento. Sendo assim, a informação é um produto capaz de gerar conhecimento. Então surge a preocupação com o acesso à informação, no caso desta pesquisa do deficiente visual, que significa a possibilidade deste indivíduo acessar meios de comunicação, como a TVDI. A possibilidade de utilização dessa tecnologia trouxe aos deficientes visuais, a possibilidade de experimentar novas formas de inclusão, com os meios alternativos de navegação e acessibilidade nesse novo ambiente.

Nenhum indivíduo pode ser privado da participação em sociedade, do acesso à informação e prestações de serviços que circulam naturalmente nos meios de comunicação. A tecnologia digital tem sido uma das principais formas de acesso à informação, pela velocidade que chega ao usuário. Porém os sistemas de informação devem ser adequados em tecnologia e conteúdos dirigidos aos usuários (BRINI, 2009). A leitura, a escrita *braille* e a *internet* são os principais recursos para os deficientes visuais obterem informações e conhecimentos. Em breve a televisão disponibilizará serviços interativos educacionais, comerciais, e de entretenimento para lares, salas de aula, locais de trabalho e a acessibilidade atingirá um número maior de pessoas.

A invenção do *braille* propiciou a inclusão do deficiente visual nos processos de escrita e de leitura, mostrando a possibilidades de integração dessas pessoas por meio da leitura, como descreve-se na sequência.

4.6.1 Sistema *Braille*

O sistema *braille* é uma linguagem que utiliza combinações de pontos em alto relevo para indicar letras, números, elementos químicos e símbolos, e totalizam 63 combinações diferentes e exploradas por meio do tato (DIAS, 2007). O sistema consta de seis pontos em relevo, dispostos em duas colunas de três pontos. Os seis pontos formam o que se chama de "cela *braille*". Para facilitar a sua identificação, os pontos são numerados da seguinte forma:

- 1 2 3 do alto para baixo, coluna da esquerda.
- 4 5 6 do alto para baixo, coluna da direita.

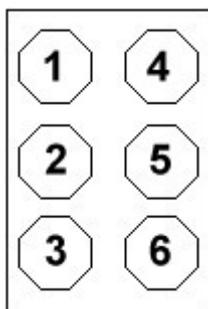


Figura 26 - Cella *Braille*.

Fonte – BRINI (2009).

Diferentes disposição desses seis pontos permite a formação de 63 combinações ou símbolos *braille*. As dez primeiras letras do alfabeto são formadas pelas diversas combinações possíveis dos quatro pontos superiores (1-2-4-5); as dez letras seguintes são as combinações das dez primeiras letras, acrescidas do ponto 3, e formam a 2ª linha de sinais. A terceira linha é formada pelo acréscimo dos pontos 3 e 6 às combinações da 1ª linha (BRINI, 2009).

O sistema *Braille* é empregado por extenso, isto é, escrevendo-se a palavra, letra por letra, ou de forma abreviada, adotando-se códigos especiais de abreviaturas para cada língua ou grupo linguístico. O *braille* por extenso é denominado grau 1, o grau 2 é a forma abreviada, empregada para representar as conjunções, preposições, pronomes, prefixos, sufixos, grupos de letras que são comumente encontradas na palavras de uso corrente. Para a leitura, passa-se a ponta de um dedo sobre as celas, identificando-se o símbolo expressado. Para a escrita, utiliza-se a *reglete* (instrumento utilizado para a pessoa cega produzir a

escrita *braille*), na qual se perfura ponto a ponto para construção dos caracteres (DIAS, 2007).

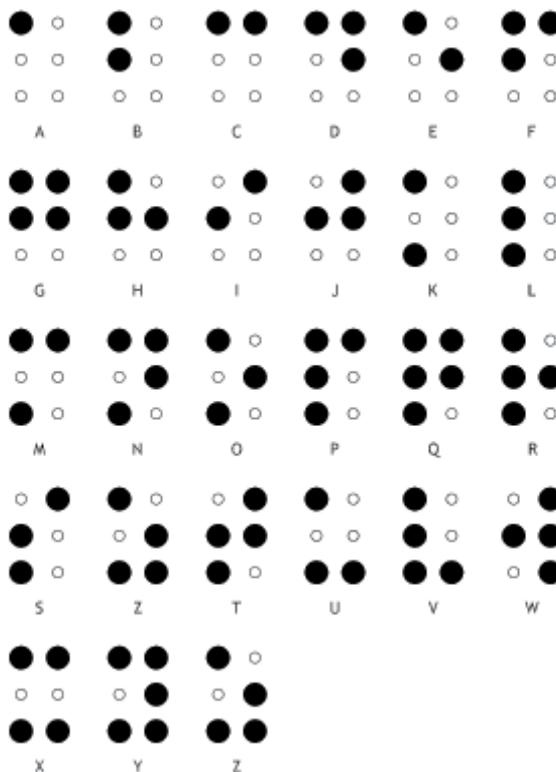


Figura 27 - Representação visual de algumas letras no sistema *braille*.
Fonte - BRINI (2009).

Os pontos em preto são as indicações para alto relevo. O sistema *braille* permite uma forma de escrita eminentemente prática. A pessoa cega pode satisfazer o seu desejo de comunicação. Abre-lhe os caminhos do conhecimento literário, científico e musical, permitindo-lhe, ainda, a possibilidade de manter uma correspondência pessoal e a ampliação de suas atividades profissionais (BRINI, 2009).

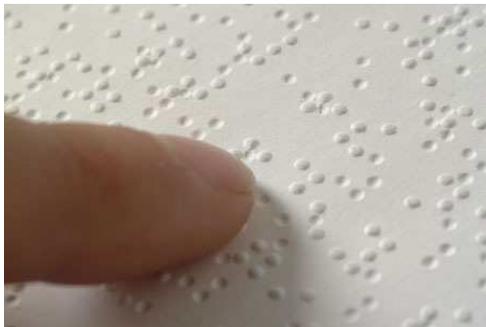


Figura 28- Leitura *Braille*.
Fonte – BRINE (2009).

A maioria dos leitores cegos lê, de início, com a ponta do dedo indicador de uma das mãos esquerda ou direita. Um número determinado de pessoas, entretanto, que não são ambidestras em outras áreas, podem ler o *braille* com as duas mãos. Algumas pessoas, ainda, utilizam o dedo médio ou anular, ao invés do indicador. Os leitores mais experientes comumente utilizam o dedo indicador da mão direita, com uma leve pressão sobre os pontos em relevo, permitindo-lhes uma ótima percepção, identificação e discriminação dos símbolos *braille* (DIAS, 2007).

O sistema *braille* é um processo fácil de leitura e um recurso que juntamente com os demais pode ser utilizado pela TVDI para a acessibilidade dos deficientes visuais na comunicação, seja de caráter cultural, acadêmico ou de entretenimento.

Para a acessibilidade, existem também, equipamentos para cálculos matemáticos, técnicas para acesso a *internet*, o virtual *vision* para ler informações na *internet*, lentes de aumento, leitores de tela, entre outros. A acessibilidade na comunicação é uma realidade e um direito garantido por lei. Todos têm o direito de assistir ou ouvir o programa de televisão que desejarem, ou até mesmo de ver um filme no cinema ou na televisão. De comprar este ou aquele produto anunciado na propaganda. Para os deficientes visuais se beneficiarem destes recursos, as imagens e as cenas precisam ser transformadas em palavras, com o recurso da tradução, como a audiodescrição, contextualizada a seguir.

4.6.2 Recurso de Acessibilidade – Audiodescrição

Constatou-se, na abordagem teórica que os preceitos do design universal, indicam o compromisso de atender às necessidades de todos. No entanto, pesquisas como as realizadas por Vogel (2009), indicam que pessoas com deficiências visuais têm poucas opções de acesso à informação, como o uso da televisão que é tão popular.

No entanto, ainda de acordo com dados do anuário de estatísticas culturais, 95,11% dos lares brasileiros têm aparelhos de televisão e, mesmo aqueles localizados nas regiões mais remotas, recebem os sinais da programação das emissoras de televisão, por meio de antenas parabólicas. Estas informações não deixam dúvidas de que a televisão é o principal meio de comunicação de massa. É, pois, o principal meio pelo qual a população se informa e se diverte, especialmente, as pessoas de menor poder aquisitivo, e mais especialmente as pessoas com deficiência física que, pela falta de acessibilidade à mobilidade, ficam privadas de usufruir direitos básicos e essenciais (ROMEY FILHO, 2010, p. 65).

Vogel (2009) entende que, uma das maneiras de se reverter essa situação é por meio de políticas públicas. As Normas Técnicas e as Portarias indicam que o governo se preocupa em tornar a televisão brasileira acessível para pessoas com todos os tipos de deficiência. E a audiodescrição é, sem dúvida, o recurso que pode torná-la acessível, não apenas para pessoas com deficiência visual ou intelectual, mas também para idosos, disléxicos e para todos aqueles com dificuldades de compreensão de audiovisuais e leitura de textos contidos em imagens. A audiodescrição consiste na transformação de imagens em palavras para que informações-chave transmitidas visualmente não passem despercebidas e possam também ser acessadas por pessoas cegas ou com baixa visão.

Segundo Romey Filho (2010), todos os aparelhos de TV digital disponíveis no mercado têm capacidade para até quatro canais de áudio, dois deles de alta qualidade, sendo que a audiodescrição será transmitida por um dos canais de baixa resolução.

É este recurso que transfere a dimensão visual de um espetáculo para o verbal, por meio de informação sonora, ampliando, desta forma, o entendimento e promovendo o acesso à informação e à cultura, possibilitando que pessoas com deficiência visual assistam a peças, filmes, programas de TV, exposições, espetáculos de ópera em igualdade de condições com as pessoas que enxergam, o que remete ao conceito de acessibilidade. É a arte de transformar aquilo que é visto no

que é ouvido, o que abre muitas janelas do mundo para as pessoas com deficiência visual.

A política de promoção da audiodescrição é também prevista para a televisão digital brasileira, visando à inclusão social de pessoas com deficiência visual através da inserção deste recurso na programação televisiva. Para isso, foram elaboradas normas que orientam sua implementação.

A Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR15290, 2005), de Acessibilidade em Comunicação na Televisão, definiu os padrões de formatação e exibição de recursos como legendas ocultas, SAP (programa de áudio Secundário), janela de exibição de LIBRAS (sistema linguístico de comunidades surdas do Brasil) e cores de fundo, entre diversos outros elementos.

É importante salientar que a primeira norma, assim como a NBR 15290 da ABNT (2005), foram elaboradas tendo como base os recursos de acessibilidade existentes no padrão de televisão analógico, visto que, até o momento da publicação dessas normas, ainda não havia definição sobre o sistema de televisão digital a ser adotado no Brasil. Por isso, o governo instituiu a norma complementar.

A Portaria nº 310, de 27 de junho de 2006, que aprovou a Norma Complementar nº 01/2006 - Recursos de acessibilidade, para pessoas com deficiência, na programação veiculada nos serviços de radiodifusão de sons e imagens e de retransmissão de televisão, passa a vigorar com as alterações da Portaria nº- 188, de 24 de Março de 2010, do Ministro de Estado das Comunicações (ANEXO 2), incluindo no subitem 3.3 o recurso de acessibilidade audiodescrição.

3.3. audiodescrição: é a narração, em língua portuguesa, integrada ao som original da obra audiovisual, contendo descrições de sons e elementos visuais e quaisquer informações adicionais que sejam relevantes para possibilitar a melhor compreensão desta por pessoas com deficiência visual e intelectual.

Em cerimônia realizada no Auditório da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República dia 20 de Junho de 2011, a ministra-chefe Maria do Rosário e demais secretários, anunciaram o início das transmissões de programas de televisão com o recurso de acessibilidade da audiodescrição. A partir do dia 1º de Julho de 2011, as

emissoras de TV aberta que operam no sinal digital vão ter de transmitir pelo menos duas horas por semana de programas com audiodescrição (MINISTÉRIO DA COMUNICAÇÃO, 2011).

De acordo com Romeu Filho (2010) a audiodescrição é um instrumento de inclusão cultural que irá contribuir para a formação crítica e para a educação das pessoas com deficiência visual, preparando-as para o exercício pleno de sua cidadania.

Segundo este autor, foi uma decepção para os brasileiros deficientes a Portaria nº 188 do Ministério das Comunicações, publicada, em março de 2010, formalizando diversas modificações na Norma Complementar nº 1/2006. O autor destaca as principais alterações:

- A quantidade de programação audiodescrita a ser veiculada pelas emissoras que estava inicialmente prevista em duas horas diárias passou para duas horas semanais;

- A quantidade de programação audiodescrita a ser veiculada pelas emissoras após dez anos do início da implementação que estava prevista em 100% da programação passou para apenas vinte horas semanais;

- As emissoras ficam obrigadas a transmitir seus programas com audiodescrição apenas pelo Sistema Brasileiro de Televisão Digital, excluindo-se a obrigação de veiculação pelo sistema de televisão analógico.

Conforme Romeu Filho (2010) esta portaria deixou de tratar de questões importantes como a exigência de que as emissoras de televisão divulguem sua grade de programação informando quais programas terão acessibilidade; deixou de exigir que as emissoras publiquem relatórios periódicos da programação transmitida com cada recurso de acessibilidade para permitir melhor acompanhamento do cumprimento de suas obrigações; deixou de estabelecer responsabilidades para o próprio Ministério como, por exemplo, ações efetivas para a disponibilização de *Set Top Box*, adaptadas para o uso por pessoas com deficiência a custo acessível.

Do exposto, entende-se que a audiodescrição é acessibilidade à informação, à comunicação, à educação e à cultura. Pode ser usada na programação da TVDI, conforme recomendações das diretrizes de acessibilidade. Uma faixa de áudio adicional à transmissão regular de televisão descreve verbalmente detalhes visuais importantes de cenários, figurinos, expressões faciais e corporais, ações, entrada e saída de personagens e todos aqueles elementos relevantes para a compreensão e fruição do conteúdo visual e/ou sonoro. Preferencialmente, essa

narração deve entrar nos intervalos entre os diálogos e os efeitos sonoros relevantes à cena para que não haja sobreposição de informações (MOTTA, 2008).

Com estes recursos os espectadores invisuais ou deficientes visuais graves, podem acompanhar melhor e com mais detalhe o desenrolar do programa transmitido.

Este recurso pode ser pré-gravado, ao vivo ou simultâneo. A pré-gravação exige um roteiro detalhado para que seja gravado em estúdio e mixado à banda de áudio do produto audiovisual, geralmente usada para filmes. A audiodescrição ao vivo, como o próprio nome diz, acontece *in loco*, ou seja, ela não é gravada, mas narrada no momento em que o produto audiovisual está sendo apresentado. Ela é usada em festivais de cinema, peças de teatro, óperas e espetáculos de dança. Mas, apesar de ser ao vivo, possui um roteiro do conteúdo, e cabe ao audiodescritor-locutor acompanhar o tempo real do evento. A audiodescrição simultânea também acontece ao vivo, porém sem preparação alguma. Em programas de TV ou noticiários ao vivo, por exemplo, não é possível prever o que será falado ou filmado. Assim, o roteiro não existe e o locutor terá que ser hábil e rápido o suficiente para descrever imagens que lhe são apresentadas pela primeira vez (MOTTA, 2008).

Nos filmes, com audiodescrição, a descrição das cenas e a voz de todas as falas e diálogos, são feitas pelos audiodescritores. Quando esse trabalho é feito ao vivo, na sessão do cinema ou no teatro, é transmitido via fones de ouvido para cada usuário. A audiodescrição é recebida pelos fones enquanto o universo sonoro original do filme é transmitido pelo sistema de som da sala. Assim, o usuário tem autonomia para regular o volume do conteúdo acessível, o que não ocorreria caso o som do filme também fosse transmitido para os fones. Com tal estrutura, a sessão transcorre normalmente, sem nenhuma interferência para o público em geral, ou seja, tem-se uma sessão inclusiva, em que pessoas com e sem deficiência visual podem assistir ao mesmo filme sem qualquer tipo de interferência (POZZOBON 2010).

Ainda segundo Pozzobon (2010), o roteiro de audiodescrição para os filmes é feito a partir da lista de diálogos do filme, previamente traduzida para o português. Normalmente, essa tradução é feita para a legendagem e é essa mesma tradução que o audiodescritor roteirista utiliza. A descrição das cenas obedece às mesmas regras da inserção da audiodescrição em produtos nacionais ou dublados, ou seja, entra nos espaços entre as falas dos personagens, nos silêncios, nas pausas e em alguns momentos sobre a trilha sonora musical. As falas e os ruídos importantes devem ser preservados. A diferença desse roteiro para o

roteiro de um produto nacional é que ele irá conter também todas as falas dos personagens. Desta forma, o roteiro final consiste nas descrições inseridas entre as falas dos personagens. Depois de o roteiro estar pronto, contendo a audiodescrição e todas as falas dos personagens, inicia-se o período de ensaios. Os atores audiodescritores ficam em uma cabine com isolamento acústico, montada dentro da sala de cinema ou teatro. É importante que os atores tenham boa visibilidade da tela. O audiodescritor não precisa, necessariamente, ser um ator, embora a leitura com certa interpretação seja necessária, assim como a entonação de acordo com o gênero do espetáculo. No discurso direto, o audiodescritor fala como se fosse o personagem e no indireto ele fala sobre o personagem, o que, certamente, influi na sua entonação e interpretação. Dois audiodescritores, um homem e uma mulher preferencialmente, dividem as falas da audiodescrição e a leitura das legendas em cada cena.

Para a televisão, Quico (2005) explica que com um simples toque na tecla do controle remoto do Programa Secundário de Áudio (SAP) faz com que a tradução fique audível para o telespectador deficiente visual. Os usuários, então, podem optar por assistir ao programa com audiodescrição, da mesma forma que se pode optar por assistir a um filme com o som original em alguns canais das emissoras.

Esta autora descreve as etapas necessárias para a produção da audiodescrição gravada, como se elenca na sequência.

- a. **O trabalho do audiodescritor-roteirista** - tem que conhecer o conteúdo audiovisual, ou seja, ele o assiste para compreender o contexto e analisar a relevância das imagens para a narrativa audiovisual. Muitas vezes, o roteiro para a audiodescrição exigirá que o audiodescritor-roteirista faça opções em termos da relevância das imagens quando o espaço entre as falas é curto ou quase inexistente. Este tipo de trabalho exige preparação em cursos específicos, muita habilidade e cuidado. Para que a audiodescrição se encaixe entre as falas do produto audiovisual e para que o roteiro auxilie o audiodescritor-locutor que gravará o texto, é imprescindível que o audiodescritor-roteirista marque os tempos de entrada da audiodescrição de forma clara e destacada. A marcação do momento de entrada da audiodescrição geralmente é feita através do *Time Code*, ou código de marcação de tempo, que já aparece na tela do produto audiovisual a ser descrito.

- b) **Teste do roteiro** - Uma vez pronto, é hora de o audiodescritor estar com o seu roteiro em mãos e ensaiar para a gravação. É importante, revisar o roteiro, ajustando o tempo de entrada e reelaborando o vocabulário e estilo do texto, quando achar necessário.
- c) **A gravação da audiodescrição** – é realizada em um estúdio, num arquivo de áudio separado, para ser editado e mixado à banda sonora original do produto audiovisual. Dependendo do gênero do produto, a voz que gravará a audiodescrição é selecionada. O dono da voz que grava o roteiro é chamado de audiodescritor-locutor ou narrador. O roteirista e locutor podem ser a mesma pessoa ou não. Mas vale lembrar que, no caso de duas pessoas diferentes, é sempre bom ter o audiodescritor-roteirista durante a gravação. A audiodescrição, como qualquer outro modo de tradução audiovisual, exige a cooperação entre roteirista e locutor para a boa qualidade do produto áudio descrito.

A gravação em estúdio permite que mais vozes sejam inseridas, não existindo a obrigação de se gravar tudo ao vivo. A gravação pode ser regravada em cada passagem, até que o resultado fique satisfatório. Normalmente, grava-se uma voz por vez, o que possibilita que as vozes sejam gravadas em momentos diferentes e que a interação e a dinâmica entre a audiodescrição e fala dos atores sejam manipuladas depois da gravação (QUICO, 2010).

No Brasil a formação dos audiodescritores têm sido de três maneiras: o treinamento através de cursos de curta duração ministrados por audiodescritores com experiência de mercado; o treinamento em serviço promovido por empresas que trabalham com audiodescrição; e a formação acadêmica, em geral na forma de módulos em cursos de mestrado em Tradução Audiovisual, ou cursos certificados em nível de extensão (ROMEY FILHO, 2010).

O contexto teórico apresentado deixou evidenciado, que para atingir os objetivos da acessibilidade da televisão, a descrição tem que ser clara e objetiva na apresentação de todas as informações, para que os deficientes possam compreender visualmente o que está contido nos diálogos, como, por exemplo, expressões faciais e corporais que comuniquem algo, informações sobre o ambiente, figurinos, efeitos especiais, mudanças de tempo e espaço, além da leitura de créditos,

títulos e qualquer informação escrita na tela. Acredita-se que este trabalho é uma arte, porque transforma aquilo que é visto no que pode ser ouvido, permitindo que pessoas deficientes visuais possam assistir e entender melhor os filmes, novelas, peças de teatro, musicais, apresentações, aulas, palestras, entre outros.

Para concluir, a audiodescrição oferece aos usuários desse serviço as condições de igualdade e oportunidade de acesso ao mundo das imagens, garantindo-lhes o direito de entender por si só, o que tais imagens significam, a partir de suas experiências, de seu conhecimento de mundo e de sua cognição. Embora no Brasil o movimento pela audiodescrição só tenha conquistado visibilidade e apoio do governo nos últimos anos, todas as ações foram amplamente bem recebidas pelas pessoas deficientes. Contudo, sua continuidade vai depender, da iniciativa privada, na implementação dos aspectos tecnológicos e das autoridades no que diz respeito ao cumprimento da lei. Envolvendo também, profissionais qualificados para torná-la parte da programação audiovisual regular. Há um longo caminho a ser percorrido para que a indústria audiovisual brasileira entenda o real significado da acessibilidade.

4.7 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

O conteúdo teórico contextualizado mostra a funcionalidade técnica da TVD brasileira, seus benefícios e aplicações, e sua característica mais inovadora a que permite a interatividade com o usuário.

A inclusão das tecnologias para uso do sistema digital de televisão estão em evolução e em fase de implementação, por isso, busca-se nas recomendações, requisitos e diretrizes, orientação para a possibilidade da inclusão digital dos deficientes visuais.

Apresenta-se a síntese dos conhecimentos das teorias necessárias para compor o design de interface (Quadro 13), priorizando os princípios da ergonomia, a estrutura da usabilidade, a tecnologia para a comunicação e a linguagem do design gráfico, utilizados, para definir as diretrizes de acessibilidade à programação da TVDI, que atendam aos deficientes visuais, objetivo da dissertação.

Conhecimentos para Compor o Design de Interface				
Ergonomia	Usabilidade	Diretrizes do Design	Tecnologia operacional	Linguagem do Design Gráfico
Compatibilidade	Eficiente no uso	Foco no usuário	Tratamento de imagem	Produção de imagem
Simplicidade e condução	Fácil de lembrar como usar	Uso equitativo	Linguagem	Forma
Consistência	Fácil de entender	Flexibilidade no uso	Edição/vídeo e áudio	Tipografia Fonte
Nitidez das imagens	De boa usabilidade	Simple e intuitivo	Canal de propagação	Padrão de Cores
Legibilidade	Eficiente no uso	Informação Perceptível	Emissor/ Receptor	Textura
Controle Explícito	Seguro no uso	Tolerância de erros	Conteúdo da programação	Nitidez da Tela
Adaptabilidade	Normas da Iso	Baixo esforço físico	Mídias	Navegação /Ícones
ACESSIBILIDADE				

Quadro 13 - Conhecimentos para Compor o Design de Interface

Fonte: Desenvolvido pelo Autor (2011).

Os princípios ergonômicos dão embasamento para a construção das diretrizes de acessibilidades, aplicados na produção de equipamentos e dispositivos digitais, pois visam o bem-estar e a saúde dos usuários, por meio da adaptação do trabalho e dos produtos ao homem.

A essência da usabilidade é a interação entre sistema, usuário, tarefa e ambiente. A interface com o produto favorece a acessibilidade, atendendo a norma ISO 9241-11, que define usabilidade como a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação. Todos os preceitos desta norma visam à produtividade da interação e o prazer do usuário em sua experiência com o sistema. No caso dos telespectadores/ deficientes visuais, quando interfaces ergonômicas dos sistemas e dispositivos para uso da TV são projetadas e adaptadas as suas necessidades, proporcionam usabilidade.

A tecnologia para funcionamento do sistema televisivo utiliza *softwares* de computação gráfica que possibilitam realizar tratamento de imagens, produzir animações, editar vídeos e áudios. O designer de interface deve conhecer linguagens que viabilizam a implantação do produto digital, o acesso e a comunicação como conteúdo transmitido pelas emissoras de TV.

O design de interface faz uso da linguagem gráfica, a qual compreende, utiliza categorias de expressão, onde a construção de qualquer uma delas implica no conhecimento e na leitura de elementos visuais, elementos estes que foram amplamente apresentados e exemplificados na fundamentação teórica.

Todos os conhecimentos foram abordados, na busca das diretrizes, que favoreçam a acessibilidade às pessoas com necessidades especiais. Para a definição das diretrizes, voltadas às necessidades especiais destes usuários é importante observar e comparar a abrangência das diretrizes do design e da *W3C* de acessibilidade na *Web*, ambas dispostas no Quadro 14.

Quadro Comparativo	
Diretrizes do Design	Diretrizes da W3C
Uso equitativo das características do design: útil e comercializável para pessoas com diversas habilidades.	Perceptível- A informação e os componentes da interface têm de ser apresentados aos usuários em formas que eles possam perceber.
Flexibilidade no uso – Diferentes opções de utilização, permitir o acesso de grande variedade de indivíduos.	Operável- Os componentes de interface com os usuários e a navegação têm que ser operáveis.
Simple e intuitivo - fácil de utilizar e compreender, de acordo com a capacidade e conhecimento de cada pessoa.	Compreensível - A informação e a operação da interface de usuário têm de ser compreensíveis.
Informação Perceptível - Comunica informações necessárias ao utilizador de forma eficaz, independentemente do ambiente ou das capacidades sensoriais do utilizador.	Robustez - O conteúdo tem que ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas.
Tolerância de erros – Organizar	

os elementos de forma a minimizar perigos e erros.	
Baixo esforço físico - O design deve ser eficiente e confortável, com o mínimo de fadiga.	
Tamanho e espaço para aproximação e uso - Dimensão apropriada e espaço para alcançar, manipular e usar independente do tamanho do corpo do usuário, postura ou mobilidade.	
ACESSIBILIDADE	

Quadro 14 - Comparativo das Diretrizes do Design e da *W3C*
 Fonte – Desenvolvido pelo Autor (2011).

Analisando o Quadro 14, constata-se a abrangência das diretrizes do design e da *W3C*, complementando-se, motivo pelo qual foram utilizadas na pesquisa.

A diretriz do design que fala sobre uso equitativo, indica que o design é centrado no usuário, portanto deve ser disponível para todos, atendendo a privacidade, a segurança e a proteção. A diretriz da *W3C* perceptível, diz que a informação e os componentes da interface têm de ser apresentados aos usuários de forma que eles possam perceber. Ambas as diretrizes visam o atendimento a todos os usuários, o que inclui as pessoas com algum tipo de deficiência.

A diretriz do design visando à flexibilidade no uso do produto fornece diferentes opções de utilização, permitindo acesso a todos. Outra diretriz do design fala que a informação tem que ser perceptível, chegando ao utilizador de forma eficaz, independentemente do ambiente ou das suas capacidades sensoriais. A diretriz da *W3C* operável tem as mesmas pretensões, em relação aos componentes da interface com os usuários e com a navegação no sistema, que devem ser operacionais e fáceis de usar.

A compreensibilidade da informação da *W3C* da interface dos usuários com os sistemas compara-se a diretriz do design, que indica que deva ser simples e intuitiva, ou seja, fácil de utilizar e compreender, de acordo com a capacidade e conhecimento de cada pessoa. Por isso, tem que ser coerente com as expectativas e intuição do utilizador. As demais diretrizes do design, já se encontram atendidas dentro dos

tópicos complementares da *W3C*, em suas recomendações descritas na base teórica, como a tolerância de erros com mensagens advertindo para os perigos e erros, protegendo os usuários contra falhas. O design pode ser utilizado de forma eficiente e confortável, com um mínimo de fadiga, permitindo conforto, proporcionando baixo esforço físico dos usuários.

Destaca-se a relevância das diretrizes do design universal e da *W3C*, como soluções para o desenvolvimento da interface com os produtos, sistema e ambientes, de forma que todas as pessoas sejam beneficiadas e se promova a acessibilidade. Significa que pessoas com necessidades especiais podem perceber, compreender, navegar e interagir com os sistemas. Inclui possibilidade de acesso para pessoas com deficiências visuais, auditivas, físicas, na fala, na cognição, e neurológicas.

O decreto que trata do acesso à informação e comunicação estabelece prazo para implantação de estruturas das informações, dos sistemas de navegação, com recomendações de acessibilidade, adequadas as pessoas com deficiência visual. Aplicada a TVD implica na habilidade de projetar equipamentos e dispositivos de modo compreensível e eficiente a estes telespectadores. Portanto, acessibilidade significa acesso para todas as pessoas perceberem, compreenderem, navegarem e interagirem com os sistemas e os produtos.

Para chegar à proposta do objetivo geral da dissertação, priorizaram-se os princípios da ergonomia, a estrutura da usabilidade, a tecnologia para a comunicação e a linguagem do design gráfico, incorporando as diretrizes do design universal e da *W3C*, visando às diretrizes de acessibilidade para a TVDI. Como as diretrizes focam usuários específicos, buscou-se o suporte da pesquisa de campo. As metodologias e as etapas usadas para a pesquisa qualitativa e a técnica grupo focal, descreve-se no próximo capítulo.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente capítulo está estruturado para explicar o conjunto de procedimentos metodológicos organizados a partir dos objetivos traçados. Apresentam-se o tipo de pesquisa, levando em conta o método, a abordagem, os instrumentos de coleta de dados, de análise e interpretação dos resultados.

Para melhor compreensão dos procedimentos metodológicos, retomam-se os objetivos da dissertação, que tem como foco principal propor a aplicação das diretrizes de acessibilidade para a TVDI, utilizando os critérios de usabilidade e ergonomia que atendam todos os usuários, mais especificamente os deficientes visuais (pessoas invisíveis ou com deficiências visuais graves). Neste sentido, os procedimentos metodológicos da pesquisa foram desenvolvidos em sete etapas:

- 1) pesquisa bibliográfica para fundamentação teórica sobre o tema abordado;
- 2) pesquisa exploratória junto ao universo da amostra, para a coleta de dados;
- 3) transcrição dos dados gravados durante a pesquisa de campo;
- 4) organização documental de todos os dados da pesquisa de campo;
- 5) seleção e transformação dos dados em informações, criando categorias e ideias centrais;
- 6) análise, discussão dos resultados e conclusão;
- 7) proposta das diretrizes para a acessibilidade.

A fundamentação teórica abordou o padrão da TV no Contexto Brasileiro, detalhando seus aspectos técnicos. Evidenciou sua capacidade de Interatividade e seus níveis de abrangência. Neste contexto, foram exploradas as metas do Design de Interfaces Gráficas. Da mesma forma, princípios, critérios, diretrizes e recomendações da ergonomia, usabilidade e acessibilidade. A fundamentação teórica foi completada apresentando recursos tecnológicos voltados ao acesso da TVD. O estudo bibliográfico foi sendo atualizado conforme os rumos da pesquisa e do contato com o público alvo, na tentativa de facilitar o entendimento e estudo de ambos.

5.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O objetivo fundamental da ciência é conferir a veracidade dos fatos. Para isso, é preciso utilizar o método científico, o qual define as diretrizes e orientações de como desenvolver o trabalho de pesquisa, as técnicas que devem ser empregadas, a sequência das etapas etc., tornando os resultados confiáveis.

Conforme Gil (2002), a classificação de uma pesquisa científica pode ser feita por meio de quatro categorias: quanto à natureza, quanto aos objetivos, quanto à forma de abordagem dos problemas e quanto aos procedimentos técnicos adotados.

Quanto à Natureza - A classificação da pesquisas em relação a sua natureza subdivide-se entre pesquisa aplicada e básica, como segue:

- Pesquisa Aplicada - Segundo Mcdaniel (2004), a pesquisa aplicada, ao contrário da básica, objetiva gerar conhecimentos para as aplicações práticas, dirigidas à solução de problemas específicos.
- Pesquisa Básica - A pesquisa básica pura ou fundamental, segundo Mcdaniel (2004), é aquela que busca o progresso científico, a ampliação de conhecimentos teóricos sem a preocupação de utilizá-los na prática. É a pesquisa formal tendo em vista generalizações, princípios, leis. Tem por meta o conhecimento pelo conhecimento.

Quanto aos Objetivos - No que tange a classificação referente aos objetivos, uma pesquisa pode ser subdividida entre as categorias: exploratória; descritiva e explicativa, como podem verificar a seguir:

- Pesquisa Exploratória - Este tipo de pesquisa visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. O objetivo principal da pesquisa exploratória é o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (GIL, 2002). Ainda segundo Gil (2002), a pesquisa exploratória é o tipo de pesquisa cujo objetivo é proporcionar uma visão geral acerca de um

determinado fato. É geralmente utilizada quando o tema em questão é ainda pouco explorado.

- Pesquisa Descritiva - A pesquisa descritiva possui o objetivo primordial de descrever características de determinada população ou fenômeno, ou então, o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 2002).
- Pesquisa Explicativa - De acordo com a classificação de Gil (2002), as pesquisas explicativas são aquelas cuja preocupação central é a identificação dos fatores que contribuem para a ocorrência de um determinado fenômeno.

Quanto à Forma de Abordagem do Problema - Quanto à forma de abordagem dos problemas, a pesquisa pode ser classificada entre qualitativa e quantitativa:

- Pesquisa Quantitativa - A pesquisa quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, ou seja, traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, mediana, desvio padrão, etc.) (GIL, 2002).
- Pesquisa Qualitativa - Os dados qualitativos, conforme Gil (2002), não são padronizáveis como os dados quantitativos, obrigando o pesquisador a ter flexibilidade e criatividade no momento de coletá-los e analisá-los. Como não existem regras definidas e passos a serem seguidos, os bons resultados da pesquisa dependem da sensibilidade, intuição e experiência do pesquisador.

Quanto aos Procedimentos Técnicos - Em relação aos procedimentos técnicos, a pesquisa pode ser classificada entre bibliográfica, experimental e estudo de caso.

- Pesquisa Bibliográfica - A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em fontes de material já publicado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Desse modo, o levantamento bibliográfico tem por finalidade conhecer as diferentes formas de contribuição científica que se realizaram sobre o assunto que esta pesquisa aborda, por meio de livros, artigos científicos, dissertações e teses.

- Pesquisa Experimental - Gil (2002, p. 73) a descreve como a pesquisa que “consiste em determinar um objeto de estudo e as variáveis capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto”.
- Estudo de Caso: O estudo de caso, segundo Menezes (2005), é uma observação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Utiliza-se como ferramentas os questionários, observação participativa ou não participativa.

5.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA DESTA DISSERTAÇÃO

Diante do exposto pode-se então classificar a presente pesquisa desta dissertação como:

Pesquisa Qualitativa, devido a sua característica de trabalhar com valores, crenças, representações, hábitos, atitudes e opiniões, e por buscar a compreensão do tema pesquisado, por meio de análise, síntese de ideias e conceitos, com envolvimento de aspectos emocionais e contextuais.

Pesquisa Exploratória, por proporcionar uma visão geral acerca da opinião da amostra da pesquisa sobre um tema, pouco explorado;

Pesquisa Descritiva, pois o estudo tem como objetivo descrever as informações qualitativas sobre o tema trabalhado, na coleta de dados;

Pesquisa Bibliográfica, por fundamentar-se em livros e artigos científicos, dissertações e teses.

5.3 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Entrevista Semiestruturada - Agendou-se previamente por telefone uma entrevista com a coordenadora da ACIC - Associação Catarinense para Integração do Cego, da região da Grande Florianópolis, para conhecer a instituição, seus programas e projetos. Na primeira visita, o pesquisador foi recebido pela diretora técnica e pela coordenadora pedagógica. Apresentou de maneira formal os objetivos da pesquisa, explicando para ambas o conteúdo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, com as garantias e direitos dos

participantes. Na segunda visita, a diretora técnica assinou documento de autorização à realização da pesquisa nos termos dos princípios éticos estabelecidos pela comissão de ética em pesquisa (Anexo 3).

A entrevista com a coordenadora pedagógica foi realizada no dia 7 de fevereiro de 2011, na sede da associação, subsidiadas por um questionário (Apêndice 2) capaz de dar suporte à entrevista, tendo em vista os objetivos da dissertação, com a finalidade de orientar o pesquisador. Na oportunidade foram formuladas novas perguntas relacionadas ao assunto, geradas durante o processo. As entrevistas foram gravadas, tendo como propósito sua transcrição.

Grupo Focal - Decidiu-se pela utilização da técnica grupo focal para coleta de dados, pela possibilidade de reunir pessoas com características comuns, no caso específico os portadores de deficiência visual. Esta técnica permite ao investigador verificar como as pessoas avaliam uma experiência, ideia ou um evento, como definem um problema e quais opiniões, sentimentos e significados encontram-se associados a esse problema.

Considerou-se relevante a riqueza de informações que o grupo focal proporcionou, normalmente não disponíveis quando se aplica um instrumento individualmente, além do ganho em espontaneidade. A interação entre os participantes facilitou assim, o levantamento de questões com foco no problema central da pesquisa.

Segundo May (2004, p.15) “o grupo focal é um grupo de discussão informal e de tamanho reduzido, com o propósito de obter informações de caráter qualitativo em profundidade”. Por sua vez, McDaniel (2003, p.125) descreve-o como “pessoas reunidas em uma série de grupos que possuem determinadas características e que produzem dados qualitativos sobre uma discussão focalizada”.

Este autor considera o uso do grupo focal como um instrumento efetivo de pesquisa exploratória, pois, a meta é saber e compreender o que as pessoas têm a dizer e por quê. Nela, a ênfase está em fazer com que as pessoas falem à exaustão e detalhadamente sobre o assunto escolhido. A intenção é descobrir o que elas sentem em relação a um produto, um conceito, uma ideia ou uma organização, como tudo isso se encaixa na vida delas e seu envolvimento emocional com essas coisas. Uma das principais motivações para o uso da dinâmica de grupo é a ideia de que a resposta de uma pessoa pode se tornar um estímulo para outra, gerando dessa maneira uma interação de respostas que pode oferecer mais do que se o mesmo número de pessoas contribuísse individualmente (MCDANIEL, 2003).

Apesar de tais definições terem sido elaboradas sob a influência de diferentes pesquisas de mercado e marketing, é possível trabalhá-las em perspectiva e adequá-las às demandas da pesquisa social. O objetivo principal da técnica grupo focal é fornecer uma compreensão mais detalhada dos aspectos principais do tema em foco. Neste contexto, May (2004, p.151), define como:

[...] uma modalidade de entrevista, estabelecida de acordo com um roteiro que tem propósito de atingir objetivos pretendidos pelo pesquisador. Recomenda, que tenha uma estrutura mínima de seis e não superior a doze pessoas que tenham interesses comuns e que ficarão reunidas por período máximo de duas horas. Durante esse tempo, o moderador irá conduzir a entrevista. Os observadores serão responsáveis pelas anotações que auxiliarão no momento da análise da gravação e/ ou filmagem.

A principal característica da técnica de grupo focal reside no fato de que ela trabalha com a reflexão expressa através da “fala” dos participantes, permitindo que eles apresentem, simultaneamente, seus conceitos, impressões e concepções sobre determinado tema. Em decorrência, as informações produzidas ou aprofundadas são de cunho essencialmente qualitativo. A “fala” que é trabalhada no grupo focal não é meramente descritiva ou expositiva; ela é uma “fala em debate”, pois todos os pontos de vista expressos devem ser discutidos pelos participantes (MAY, 2005).

Diferentemente das demais técnicas, esta pressupõe que a atividade seja realizada em grupo, por um entrevistador, onde são discutidos os tópicos em pauta. Percebe-se que a técnica exige que o entrevistador tenha um bom domínio sobre o assunto pesquisado para poder conduzir o processo e facilitar a interação.

A aplicação do grupo focal mostrou-se como a melhor alternativa para que se compreendam exatamente, quais necessidades dos deficientes visuais precisam ser registradas, sobretudo por sua capacidade de revelar questões que dificilmente seriam detectadas em pesquisas quantitativas e por ampliar as dimensões dos dados fornecidos por cada indivíduo. Para esta dissertação define-se grupo focal como uma técnica de pesquisa na qual o pesquisador reúne, num mesmo local e durante certo período, uma determinada quantidade de pessoas que fazem parte do público-alvo de suas investigações, tendo como objetivo

coletar, a partir do diálogo e do debate com e entre eles, informações acerca de um tema específico.

Assim, para construção de um grupo focal é preciso formular um roteiro ou guia de discussão, selecionar os entrevistados, um moderador adequado para a condução do debate e observadores para fazerem as anotações necessárias. Os caminhos metodológicos realizados para a aplicação desta técnica estão descritos na sequência.

5.4 AMOSTRA DA PESQUISA E ASPECTOS ÉTICOS

A seleção da amostra foi intencional, levou em consideração a necessidade do pesquisador em reunir pessoas com características associadas ao tema investigado. O grupo focal foi formado por deficientes visuais, ligados à instituição de apoio ao deficiente visual, considerada como referência nacional ACIC (Associação Catarinense para Integração do Cego) da região da Grande Florianópolis, Santa Catarina. Esta instituição tem como missão promover a inclusão da pessoa cega, com baixa visão e outras deficiências associadas, contribuindo para sua efetiva participação na sociedade. Por intermédio da coordenadora pedagógica desta instituição foram convidadas 16 pessoas, a participarem como voluntários dentro das diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Solicitou-se este número de pessoas já levando em consideração algumas ausências na data prevista.

Com o documento de autorização para a realização da pesquisa nos termos dos princípios éticos estabelecidos pela comissão de ética em pesquisa, assinado pela Diretora Técnica da ACIC (Associação Catarinense para Integração do Cego) (Anexo 3) e o projeto de pesquisa, foi possível enviar a documentação necessária ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, visando obter autorização para realizar a pesquisa de campo. Os procedimentos metodológicos da pesquisa com seres humanos foram aprovados pelo certificado nº 1779.

5.5 ETAPAS DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos estão organizados para mostrar passo a passo como foi aplicada a técnica de coleta de dados no grupo focal, desde as etapas preparatórias até a execução da mesma.

5.5.1 Elaboração do Roteiro de Entrevista

Elegeram-se previamente algumas questões para suscitar a discussão no grupo e incentivar a participação de todos, como prevê a metodologia. Essas questões foram inicialmente elaboradas a partir do objetivo da pesquisa, obtendo-se o roteiro que serviu para orientar o pesquisador e sua equipe de trabalho na aplicação da técnica, disponível no (Apêndice 3).

O roteiro apresenta um texto que estabelece e explica algumas regras de interação do grupo, apresenta os objetivos da pesquisa, pontuando os tópicos a serem discutidos com o grupo, para que essa etapa do trabalho fosse bem direcionada e nenhum aspecto do tema deixasse de ser mencionado.

Ressalta-se que o roteiro original foi utilizado como norteador da discussão, mas que algumas outras questões foram colocadas, durante o processo, quando se percebia a necessidade de melhor elucidação de algum assunto tratado, sempre dentro do tema-foco da pesquisa. E ainda, vale salientar, que a colocação das questões nem sempre seguiu a mesma ordem de apresentação. As questões foram sendo colocadas ao grupo de acordo com o rumo das discussões, quando eram pertinentes. Contudo, de maneira geral, obedeceram a uma ordem de abrangência, partindo da ideia principal do tema.

5.5.2 Princípios Gerais para Elaboração do Roteiro e Número de Questões

As questões foram ordenadas das mais gerais para as mais específicas e de acordo com a importância relevante à pesquisa. Mesmo sendo alterada a sequência dos questionamentos na prática, procurou-se focar o tema central. Teve-se muito cuidado na formulação das perguntas, para não induzir resposta dos participantes do grupo focal.

Para a determinação do número de questões, foi pensado inicialmente sobre as questões-chave para a resolução do problema da pesquisa, tendo-se como referência o tempo de duração previsto para aplicação da técnica, o qual oscilou em torno de 2 (duas) horas, conforme recomendado pela teoria acima abordada. Foi levado em consideração que durante as discussões, é comum o surgimento de tópicos que embora não estejam previstos no roteiro original encaixam-se perfeitamente nos objetivos propostos.

5.5.3 Local da Pesquisa

O ambiente escolhido para o desenvolvimento do grupo focal foi a ACIC (Associação Catarinense para Integração do Cego), localizada na Rodovia Virgílio Várzea, 1300 – Saco Grande, Florianópolis, SC. Para a reunião do grupo, foi disponibilizado pela associação o espaço da biblioteca, local adequado para esse tipo de trabalho, claro, sem ruídos, afastado da interferência de terceiros e de fácil acesso para todos.

Esta etapa ocorreu no dia 26 de Março de 2011 (sábado), das 10:00 h às 12:00 h. A equipe de trabalho chegou ao local antes do horário previsto com a intenção de preparar o espaço. Todos os equipamentos foram checados com antecedência e se encontravam prontos para o uso (gravador e projetor), e material a ser utilizado.

As cadeiras foram organizadas em forma de U, facilitando a observação e a gravação das falas durante as discussões. Foram disponibilizados, sucos, água, biscoitos e salgadinhos para o uso dos participantes, evitando assim que necessitassem sair da sala após o início das discussões.

5.5.4 Formação do Grupo Focal

O grupo foi formado por 11 participantes, entre 33 e 62 anos de idade, sendo 9 homens e 2 mulheres. Desses, 3 possuem baixa visão, os demais tem ausência total de visão. A escolaridade dos participantes variou entre ensino médio completo até superior completo (3 formados em Pedagogia e 2 em História). Todos os integrantes do grupo focal acessam a *internet* e leem *Braille*.

5.5.5 Funções Desempenhadas e Aplicação da Técnica

Para a aplicação da técnica grupo focal foi necessário o desempenho de 4 (quatro) funções, distribuídas e organizadas em dois macromomentos: (1) o entrevistador/mediador, o observador/relator e o operador de gravação, funções exercidas durante a realização do grupo e (2) transcritor/digitador do áudio função exercida posteriormente.

A função de entrevistador/moderador, foi do autor da pesquisa, além de conduzir as questões, teve a função de fomentar a interação dos participantes e extrair deles o máximo de dados sobre suas percepções e comportamentos diante da possibilidade do uso da TVDI.

O grupo focal contou com a participação de 3 (três) voluntários, uma doutoranda que atuou como observadora e relatora, um mestrando

na função de operador da gravação e um especialista em transcrição de falas gravadas, que também digitou os dados manuscritos.

Os Passos da Realização dos Trabalhos

Passo 1. Recepção aos participantes, que foram chegando aos poucos e recebidos pela equipe da pesquisa que os convidava a sentar nas cadeiras reservadas para o evento.

Passo 2. Explicação introdutória (10 min.), apresentação do pesquisador do projeto - entrevistador/mediador, da observadora/relatora e do operador de gravação;

Passo 3. Explicação e leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1), das atribuições da equipe de pesquisa e dos aspectos éticos da discussão e da gravação.

Passo 4. Esclarecimento aos participantes dos objetivos da pesquisa e do grupo focal; Da relevância do tema e o que será feito com os dados obtidos.

Passo 5. Explicação dos critérios metodológicos do grupo focal, das regras, da duração e da contribuição de todos para a pesquisa.

Passo 6. Antes de iniciar as perguntas, projetou-se um pequeno trecho de um filme com audiodescrição, que iniciou apresentando as opções do *menu*. Entre as opções, selecionou-se iniciar filme com audiodescrição. A história era detalhadamente narrada, integrada ao som dos objetos, dos passos, com descrição dos elementos visuais. A combinação dessas informações com as perguntas proporcionaram um debate muito satisfatório para os objetivos desse estudo, que não haviam sido pensados por ocasião da formulação das questões a serem discutidas.

Passo 7. Iniciam-se as perguntas e as discussões em grupo. No final o entrevistador solicitou ao grupo, breves comentários sobre possíveis pontos não abordados que julgassem importantes. Ultrapassada essa etapa, encerrou a discussão, agradecendo a participação de todos, enfatizando a importância e o valor de cada opinião, acrescentando que futuramente serão informados sobre o andamento da pesquisa.

O Registro dos Dados - O registro foi feito em uma planilha contendo uma numeração para a identificação dos participantes, pois seus nomes são ocultados, apesar do entrevistador se referir a cada um individualmente pelo nome. Na planilha estão registradas as questões da pesquisa, facilitando criar categorias e evidenciar as ideias centrais.

Transcrição - A transcrição foi realizada na íntegra, para não se perder nenhum detalhe dos depoimentos que iriam possibilitar a análise aprofundada dos dados. A identificação dos participantes foi feita com números.

Para concluir esta etapa, o grupo focal surpreendeu a equipe de pesquisa, pela interação que proporcionou entre os participantes, mas, sobretudo pelo surgimento de tópicos importantes sobre o tema, originados do pensar coletivo das questões em debate, que fazem parte do cotidiano destas pessoas. Com os resultados registrados, partiu-se para a próxima etapa, a análise dos dados da pesquisa, a seguir.

5.6 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA DE CAMPO

Para a análise dos dados empregou-se o Método do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), o qual Lefèvre e Lefèvre (2003) conceituam como uma proposta de organização e tabulação de dados qualitativos de natureza verbal, obtidos de depoimentos, artigos de jornal, matérias de revistas semanais, cartas, *papers*, revistas especializadas e outros.

Para a elaboração dos Discursos do Sujeito Coletivo (DSCs), utilizaram-se as seguintes figuras metodológicas, conforme Lefèvre e Lefèvre (2003):

1. Expressão Chave (ECH) – São trechos ou transcrições literais do depoimento, que devem ser sublinhadas, iluminadas, coloridas pelo pesquisador, e que revelam a essência desse depoimento. É com a matéria-prima das Expressões Chave (ECHs) que se constroem os Discursos do Sujeito Coletivo (DSCs).
2. Ideia Central (IC) – É um nome ou uma expressão linguística que revela e descreve, da maneira mais sintética e precisa possível, o sentido de cada um dos discursos analisados e de cada conjunto homogêneo de Expressões Chave (ECHs), que originam, posteriormente, os Discursos do Sujeito Coletivo (DSC). É importante assinalar que as Ideias Centrais (ICs) não

são uma interpretação, mas sim uma descrição do sentido de um depoimento ou de um conjunto de depoimentos.

3. Ancoragem (AC) – É a manifestação linguística explícita de uma teoria, ou ideologia, ou crença, que o autor do discurso professa e que, na qualidade de afirmação genérica, é usada pelo enunciador para “enquadrar” uma situação específica.

Dessa forma, o Discurso do Sujeito Coletivo consiste basicamente em analisar o material verbal coletado, extraíndo-se as ideias centrais e suas correspondentes expressões chave. Com as expressões chave das ideias centrais ou ancoragens semelhantes, compõe-se um ou vários discursos-síntese na primeira pessoa do singular, ou seja, a fala do social (LEFÉVRE e LEFÉVRE, 2010).

É importante destacar, que para efeito da análise dos dados desta dissertação, foram utilizadas apenas duas figuras metodológicas, a Expressão Chave e Ideia Central.

Segundo, Lefèvre e Lefèvre (2010) a proposta da metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo, é como reconstruir com pedaços de discursos individuais, um quebra-cabeça, com muitos discursos que se julguem necessários para expressar o pensamento de todos sobre o tema em debate. Por isso, apesar do Discurso do Sujeito Coletivo envolver várias pessoas falando, não se trata de um nós, mas de um eu coletivizado.

5.7 ELABORAÇÃO DOS DISCURSOS DO SUJEITO COLETIVO

Utilizando-se procedimentos explícitos, e padronizados, construiu-se o Discurso do Sujeito Coletivo com as falas dos deficientes visuais, buscando, nas ideias centrais e nas expressões chave, coincidentes ou semelhantes, um conhecimento compartilhado. A Figura 24 ilustra as etapas do caminho percorrido para a composição Discurso do Sujeito Coletivo, cujas etapas estão detalhadamente explicadas.

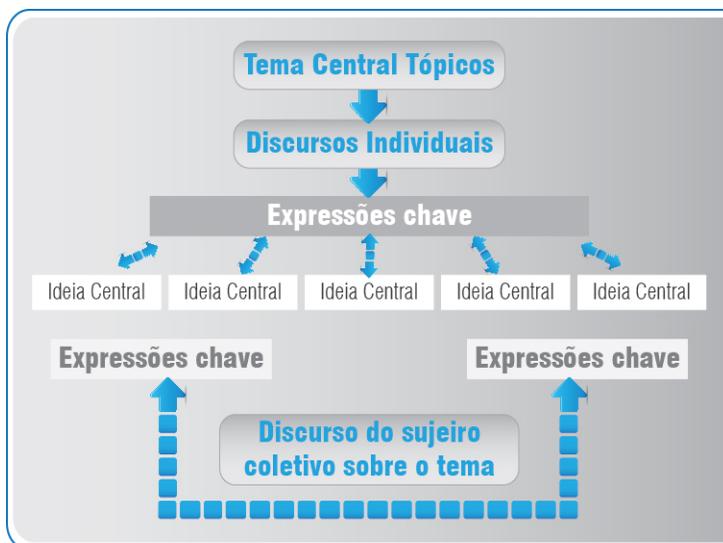


Figura 26 - Etapas para a Composição do Discurso do Sujeito Coletivo
 Fonte – Desenvolvida pelo autor (2011).

Para este estudo a análise dos dados seguiu os seguintes passos:

Passo 1. Organizou-se o material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional na sistematização das ideias iniciais de cada participante, constituindo-se o *corpus*, ou seja, o conjunto dos documentos considerados relevantes para serem submetidos aos procedimentos analíticos.

Passo 2. Foram realizadas várias leituras de cada depoimento singular;

Passo 3. Extraíram-se as expressões-chave de cada depoimento;

Passo 4. Agruparam-se todas as respostas homogêneas, sublinhando-se as expressões-chave;

Passo 5. Obteve-se a ideia central de cada agrupamento das expressões chave;

Passo 6. Destacaram-se as ideias centrais com as expressões chave semelhantes, que a originaram, para compor o Discurso do Sujeito Coletivo;

Passo 7. Para cada grupo de expressões-chave semelhantes construiu-se um novo Discurso do Sujeito Coletivo.

As informações obtidas com a aplicação da técnica acima apresentada, foram organizadas e descritas nos Instrumento de Análise de Discurso 1 e 2. Este material é muito rico em informações e possibilitou a ampliação do escopo de análise e interpretação dos documentos, tratados posteriormente. Apresentam-se a seguir os Instrumentos de Análise do Discurso 1: Quadro 15, Quadro 16, Quadro 17 e Quadro 18.

Questionamento: Você utiliza a televisão? Como faz para acessar os canais e a programação? Quais as principais dificuldades que você encontra na utilização do aparelho?

EXPRESSÕES- CHAVE	IDEIAS CENTRAIS
<p>Participante nº1- Tenho assinatura da <i>net</i>, com muitos canais, mas não assisto tudo, <u>eu só decorei alguns canais</u>. Mas, eu sei que na tela tem todas as informações que você pode acessar. Acho que são os <u>menus, que você entra e consegue ter acesso às programações</u>. Mas eu não tenho esse acesso. <u>Penso que podia ter um sistema com voz, que indicasse como fazer para acessar a programação</u>. Então, <u>eu dependo de alguém</u> ou vou navegando até achar alguma coisa que me interessa.</p>	<p>Não consigo acessar o <i>menu</i> com a programação, para usar a TV, memorizei a posição de alguns canais.</p> <p>Uso a <i>Internet</i> para saber a programação da TV. Na TV deveria existir a mesma possibilidade de acessar estas informações.</p> <p>Quando o conteúdo da</p>
<p>Participante nº2 - Eu Também tenho a <i>net</i>, com muitos canais e a gente <u>não consegue ver a programação</u>. Eu <u>uso a internet</u>, porque nos canais a gente não tem como <u>saber a programação</u>. Quando se acessa a programação <u>pela metade, não se sabe do que se trata</u>, então eu vou à <i>internet</i>, entro no <i>site</i> da <i>net</i> e nos canais. <u>Se tivesse na TV</u></p>	

<p><u>esse acesso, da mesma forma, a gente conseguiria saber o que está passando na TV.</u></p>	<p>programação não é falado, só tem imagem e som, não consigo entender.</p>
<p>Participante nº3 - Eu não sou muito chegado à televisão. Normalmente só ligo ou para ver as notícias ou quando sei que passa um ou outro filme. Por mim não tinha televisão. <u>Achar o canal é difícil, mais ou menos memorizei os canais que eu gosto,</u> então vou direto lá com o controle. A programação eu vejo na <i>internet</i>. Às vezes <u>não consigo saber o que está passando na TV, pego o filme no meio, daí não consigo entender.</u></p>	
<p>Participante nº4 <u>Sou um usuário da TV, mas não sou tão ligado assim. Acredito que boa parte desse desinteresse é por falta da acessibilidade aos conteúdos. Também falta a acessibilidade no aparelho, como foi falado até agora. Eu como todo mundo aqui, decorei os principais canais. Então dessa forma eu vou tentando achar alguma coisa que me interessa até cansar e desistir.</u></p>	
<p>Participante nº5 - <u>Eu gosto de televisão e tenho a net. Tenho canais preferenciais, sobre a vida de animais da <i>Nathional Geographic</i>, notícias e esporte. Os outros canais eu não tenho como memorizar os horários. Mas acho que se tivesse o apoio de uma agenda, que você tivesse acesso e desse a informação dos canais com os horários seria muito bom, porque você otimiza e não perde tanto tempo de ficar navegando sem saber a programação.</u></p>	
<p>Participante nº6 - <u>Eu tenho a televisão convencional, acesso como me explicaram, decorei. Custou a entender o que está passando, se pelo menos, existisse um canal para informar, seria mais prático.</u></p>	
<p>Participante nº7 - Há quatro anos atrás eu</p>	

<p>enxergava e gostava de assistir filmes. Depois que fiquei cego me <u>desinteressei, porque não consigo entender</u>. Hoje, gosto de assistir o jornal e as novelas. E mais uma coisa interessante, é a primeira vez que eu estou tendo contato com a <u>audiodescrição!</u> <u>Acredito até, que posso mudar de ideia, em relação aos filmes</u>. Muitas vezes não <u>consigo entender</u> o final da novela, quando <u>acaba com música ou com imagem que não falada</u>. Outra coisa também são as propagandas de produtos, eles falam da promoção e do preço baixo, mas não se fica sabendo quanto é, porque só está escrito. Nós somos público consumidor e não estamos sendo atingido.</p>	
<p>Participante nº8 – O meu irmão me <u>ensinou a ligar a TV</u>, e a posição de alguns canais. Mas eu <u>gostaria de entender um filme, mas é difícil quando não tem fala</u>. Às vezes minha irmã vai contando o que está acontecendo.</p>	
<p>Participante nº9 – Eu também sei a <u>posição de alguns canais</u>. Gosto mais do jornal, porque mesmo que não veja a imagem, a <u>notícia é falada, dá para entender</u>. <u>Muitas propagandas não são para cegos, mas sou uma consumidora, tenho meus direitos</u>.</p>	
<p>Participante nº10 – Depois que fiquei cego, <u>peço para outras pessoas da casa ligar a TV, trocar de canal</u>. Quando estou sozinho fico apertando os botões até conseguir o canal, <u>depois levo muito tempo para entender o que está passando</u>.</p>	
<p>Participante nº11 – <u>Eu só sei três números decorados</u>, por exemplo: 12, 4, 9. Sei o horário de alguns programas, aí eu ligo. <u>No momento que as pessoas não estão falando fica impossível saber o que está acontecendo</u>. Por isso, ver um filme é muito</p>	

<u>desinteressante.</u>	
-------------------------	--

Quadro 15 - Instrumento de Análise de Discurso 1 Instrumento de Análise de Discurso 1.

Fonte: Pesquisa de Campo (2011).

Questionamento: Você consegue usar o controle remoto?

EXPRESSÕES- CHAVE	IDEIA CENTRAL
<p>Participante nº4 - Na verdade, a gente <u>acaba memorizando algumas teclas</u>. O meu cunhado que tem baixa visão é que me socorre, quando apertado algum botão errado a TV fica muda. <u>O controle remoto é bem complicado</u>. Tudo na base da memorização, as <u>teclas do volume e a tecla para trocar de canal</u>.</p>	<p>O controle remoto não é feito para cego, é muito complicado, apertado um botão por engano, viro de cabeça para baixo e a TV fica muda.</p>
<p>Participante nº2 – <u>Tenho dificuldade com o controle, por isso muitas vezes desisto</u>. Simplesmente a <u>TV fica desregulada</u>, então tenho que pedir ajuda. Se não tiver ninguém disponível, já era.</p>	
<p>Participante nº3 - O controle realmente é problema, <u>memorizamos aquelas teclas</u> que são <u>essenciais</u>: mudança de canal, volume, pausa. Mesmo assim, <u>às vezes não funciona</u>, quando não apontamos bem para o local, <u>desconfiguramos a televisão</u>. Fico perdido, realmente <u>o controle não é coisa para cego</u>.</p>	
<p>Participante nº4 - Eu tenho dois tipos de controle em casa e <u>observei que quase todos os botões são iguais</u>. Por isso, os que são <u>meia lua, a gente decora a posição</u>, contando de cima pra baixo, para a direita e para a esquerda. Se tu esquecer disso, pronto, acabou. <u>Controles com botões diferentes facilitariam o entendimento</u>. A gente, tem que <u>saber o botão do menu para configuração da TV</u>. <u>Os controles poderiam facilitar a nossa vida, mas complicam</u>. Aí</p>	

<p>entra essa questão da <u>interatividade</u>, que <u>não existe</u>, <u>nem acessibilidade</u>. <u>Eu podia apertar a tecla e o aparelho reproduzir um áudio</u> dizendo para que serve a tecla.</p>	
<p>Participante nº5 – No meu caso, ainda <u>enxergo um pouquinho</u>. Então se eu <u>apertar o botão errado</u>, <u>colo o nariz na tela para ter alguma informação</u>.</p>	
<p>Participante nº6 - A minha situação é a mesma deles, <u>só mexo no que eu realmente conheço</u>: <u>aumentar, trocar de canal</u>. Esse problema de <u>virar o controle ao contrário</u>, <u>apertar ao contrário já aconteceu comigo</u>.</p>	
<p>Participante nº7 – Eu <u>não me acerto com o controle remoto</u>, dependendo sempre da minha mulher.</p>	
<p>Participante nº8 – Eu acho que <u>o problema do controle tem que ser muito bem estudado para a questão da acessibilidade em aparelhos de TV</u>. O controle remoto vai ser um problema bastante sério. Tem que ter muita criatividade para resolver essa questão. Poderia ser colocado um sintetizador de voz na televisão.</p>	
<p>Participante nº9 – Eu não consigo, <u>diferenciar algumas teclas do controle</u>, fico nervosa e tiro tudo do ar, então desligo e retomo de novo.</p>	
<p>Participante nº10 – A questão do controle, eu confesso que deixo para meu marido dar conta. Eu não consigo, <u>clico, clico, fica tudo mudo, eu já largo de mão</u>.</p>	
<p>Participante nº11 – <u>O controle não é feito para cego</u>, eu fico perdido, aponto para o lado errado, <u>viro até de cabeça para baixo</u>.</p>	

Quadro 16 - Instrumento de Análise de Discurso 1
Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

3-Questionamento- No início deste trabalho, vimos com a audiodescrição à interface gráfica com as opções para seleção e o filme. Como vocês avaliam estas informações?

EXPRESSÕES- CHAVE	IDEIA CENTRAL
<p>Participante nº2 – Quando coloco um <u>DVD para assistir, já desisto, porque não consigo selecionar o menu para entrar no filme</u>, já começa por aí! A gente não consegue perceber como é que aquilo vai girando na tela, a <u>música vai tocando</u>, tu tem que selecionar, mas não dá. <u>Uma audiodescrição ajudaria.</u></p>	<p>Os elementos sonoros, combinados com a audiodescrição ajudam na transmissão das informações, imaginação da cena e criação de conhecimentos.</p>
<p>Participante nº1- Esse filme que vimos hoje, se <u>não fosse a descrição, quantas informações a gente perderia!</u> <u>Filme com audiodescrição, vou gostar muito de assistir!</u> Eu tinha perdido a motivação para assistir filmes, que eu gostava tanto. Imagina que estranho, assistir filme de ação ou policial, sem descrição, não se entende <u>nada.</u></p>	
<p>Participante nº4 – <u>Achei interessante a audiodescrição.</u> A imagem é o que menos interessa para o cego, o que <u>buscamos é realmente a informação.</u> Para quem tem baixa visão, o contraste e o tamanho das letras são de fundamental importância, para enxergarem a tela. Essa possibilidade é a leitura ampliada.</p>	
<p>Participante nº6 - A gente vai se <u>privando de assistir um filme legal, por não ter essa audiodescrição.</u> Meu Deus, eu acho que em termos de informação, com certeza é <u>importantíssimo para nós os cegos.</u></p>	
<p>Participante nº7 - <u>Os elementos sonoros (natureza, carros, barulhos) combinados com a audiodescrição ajudam a imaginar toda a situação de cena.</u></p>	

<p>Participante nº8 – Um exemplo, <u>o filme do menino do Pijama tem muita cena de imagem, quando eu fui assistir só entendi o que tinha acontecido, porque eu já tinha lido o livro.</u> Sem a descrição, tu não consegues perceber para onde o menino está indo. A minha colega, que assistiu ao filme, também cega, me perguntou se ele foi para o chuveiro, mas era a câmara de gás.</p>	
<p>Participante nº9 – Essa questão da <u>audiodescrição, é essencial.</u> É engraçado assistir o Naufrago, o cara está lá sozinho, numa ilha deserta. Claro que nós não entendemos nada.</p>	
<p>Participante nº10 – Quando assisti esse pedaço do filme (hoje), <u>com a audiodescrição, imaginei imediatamente, como seria toda a cena.</u> Com a audiodescrição vou voltar a ver filme de novo.</p>	
<p>Participante nº11 – Eu concordo com tudo que foi falado. Achei interessante, <u>a voz do narrador que não sobrepõem nem a voz dos personagens e nem aos sons chave.</u> Por exemplo, tem um momento que ele fala antes da cena acontecer e algumas vezes ele fala durante a cena acontecendo.</p>	

Quadro 17 - Instrumento de Análise de Discurso 1
Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

4 Questionamento- O que você desejaria para o deficiente visual com a implantação da TVDI?

EXPRESSÕES- CHAVE	IDEIA CENTRAL
<p>Participante nº7- Eu <u>como consumidor quero entender a propaganda, me interesse pelas ofertas.</u> Falam do produto, não falam o preço, porque está escrito. Outra coisa, é complicada quando a propaganda tem</p>	<p>Todos têm direito ao acesso as informações e a construção do</p>

<p>bastante movimento, sem nenhuma fala e termina assim mesmo.</p>	<p>conhecimento, por meio da TV. A programação para os deficientes visuais, não tem que ser exclusiva em nível de conteúdo, isso é discriminação.</p>
<p>Participante nº2 - Eu penso que <u>a acessibilidade é para todos. Todos têm direito a construção do conhecimento, por meio da TV. Os conceitos da sociedade, ainda não mudaram com relação às pessoas com deficiência.</u></p>	
<p>Participante nº3 – Os deficientes visuais não são vistos como consumidor isso precisa mudar.</p>	
<p>Participante nº4 – A pessoa com deficiência é público consumidor, ela produz, paga os seus impostos e tem os direitos.</p>	
<p>Participante nº5 – Muita gente pensa que nós não trabalhamos e não estudamos. <u>Temos direito à audiodescrição e acesso a todas as informações como os demais brasileiros.</u></p>	
<p>Participante nº6 – Vou responder o que eu não gostaria. <u>Eu não gostaria é de ter coisas únicas e exclusivas em nível de conteúdo voltado para as pessoas cegas.</u> Por exemplo, ter o jornal da globo, num canal para as pessoas que enxergam e em outro canal para as pessoas <u>que não enxergam.</u> Isso é discriminação.</p>	
<p>Participante nº1 – O <u>conteúdo da informação para nós é o mais importante.</u> Só que você não tem alcance! Então, tem que ter uma forma de você buscar mais informação.</p>	
<p>Participante nº8 – Eu desejo, que tudo se torne <u>acessível para todos.</u> Acho que <u>somente a ferramenta de acesso tem que ser diferenciada.</u> A questão é <u>adaptar os controles da TV,</u> para que a gente possa realmente ter direito a usufruir um produto na sua totalidade e não simplesmente de uma forma muito superficial.</p>	

Participante nº9 – Essa questão da <u>audiodescrição para a programação da TV é muito séria e muito importante. Acho que nestas matérias é sempre bom ter por perto as entidades interessadas.</u>	
Participante nº10 – Eu também sou da mesma opinião. <u>O produto final não deve ser pensado somente pelos que enxergam.</u> Então é fundamental envolver todas as partes interessadas nessa questão.	
Participantes nº11 – <u>A sociedades está devendo para nós, onde está a acessibilidade?</u> Somos consumidores e temos direito. É uma indignação.	

Quadro 18 - Instrumento de Análise de Discurso 1
Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

Os participantes do grupo focal formado por deficientes visuais se posicionaram frente aos questionamentos colocados em debate. Nos quadros acima, mostrou-se a identificação de várias expressões- chave, de onde se extraiu as ideias centrais. Os Instrumentos de Análise do Discurso 2, colocados na sequência (Quadro 19, Quadro 20, Quadro 21, Quadro 22, Quadro 23, Quadro 24 e Quadro 25), mostram o agrupamento das expressões- chave que deram origem à ideia central para formar o Discurso do Sujeito Coletivo.

Ideia Central: Não consigo assistir toda a programação da TV, para usar memorizei a posição de alguns canais.	
EXPRESSÕES- CHAVE	DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO
Participante nº1- Tenho assinatura da <i>net</i> , são muitos canais, mas não assisto tudo, eu só decorei alguns canais.	Tenho a TV, com muitos canais, mais é difícil achar a programação. Para usar decorei no controle a posição de alguns canais que eu gosto de assistir. Vou tentando achar outros canais com coisas que me
Participante nº2 - Eu Também tenho a <i>net</i> , com tantos canais e a gente não consegue ver a programação.	
Participante nº3 - Achar o canal é difícil, mais ou menos memorizei quais são os canais que eu gosto, então vou direto lá com o controle.	

Participante nº4 - Eu como todo mundo aqui, decorei os principais canais. Então dessa forma eu vou tentando achar alguma coisa que me interessa até cansar e desistir.	interessam até cansar e desistir.
Participante nº6 - Eu tenho a televisão convencional, acesso como me explicaram, decorei.	
Participante nº8 - O meu irmão me ensinou a ligar a TV, e a posição de alguns canais.	
Participante nº9 – Eu também sei a posição de alguns canais.	
Participante nº11 – Eu só sei quatro números decorados, por exemplo: 12, 4, 9.	

Quadro 19 - Instrumento de Análise de Discurso 2

Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

Ideia Central: Uso a <i>Internet</i> para saber a programação da TV. Na TV deveria existir a mesma possibilidade de acessar estas informações.	
EXPRESSÕES- CHAVE	DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO
Participante nº1- Eu Também tenho a <i>net</i> , com muitos canais e não consigo ver a programação. Então, uso a <i>internet</i> para isso, porque nos canais a gente não tem como saber a programação. Se não for assim, se pega coisa pela metade e não se sabe do que se trata, então eu vou à <i>internet</i> , entro no <i>site</i> da <i>net</i> e nos canais.	Quando eu ligo a TV não consigo entender o que está passando e qual é a programação. Então uso a <i>internet</i> e entro no <i>site</i> para saber a programação, porque nos canais não dá. Se não for assim pego o programa pela metade. Se pelo menos, existisse um canal para informar a programação com os horários, seria mais prático.
Participante nº2 – Não consigo saber a programação da TV. Quando acesso a programação pela metade, não sei do que se trata.	
Participante nº3 – Quando ligo a TV, não dá para saber o que está passando e qual é a programação. A programação eu vejo na Internet	
Participante nº4 - Tenho dificuldade de acessar os canais. Se pelo menos, existisse um canal para informar a programação com os horários, seria mais prático.	

Participante nº5 - Se você tivesse acesso à informação dos canais com os horários seria muito bom, para não perder tanto tempo navegando sem entender o conteúdo.	
Participante nº6 - Custa a entender o que está passando, se pelo menos, existisse uma descrição da informação, seria mais prático.	

Quadro 20 - Instrumento de Análise de Discurso 2
 Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

Ideia Central: Quando o conteúdo da programação não é falado, só tem imagem e som, não consigo entender.	
EXPRESSÕES- CHAVE	DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO
Participante nº1- Eu dependo de alguém para me dizer o que esta passando na TV, ou vou navegando até achar alguma coisa que me interessa.	Por falta da acessibilidade, dependo de outras pessoas, não consigo entender o conteúdo da programação da TV, quando tem pouca fala, com muita imagem e som. A gente vai se privando de assistir um filme legal, por não ter essa audiodescrição.
Participante nº2 – Não consigo saber a programação da TV. Quando acesso a programação pela metade, não sei do que se trata.	
Participante nº3 – Às vezes não consigo saber o que está passando na TV, pego o filme no meio, daí não entender nada.	
Participante nº4 - Acredito que boa parte desse desinteresse pela TV, é por falta da acessibilidade aos conteúdos. Vou tentando achar alguma coisa que me interessa até cansar e desistir.	
Participante nº6 - Custa a entender o que está passando, se pelo menos uma explicação do que está acontecendo. - A gente vai se privando de assistir um filme legal, por não ter essa audiodescrição.	
Participante nº7- Muitas vezes não consigo entender o final da novela, quando acaba com música ou com imagem.	

Participante nº8 – Mas eu gostaria de entender um filme, mas é difícil quando tem parte com pouca fala.	
Participante nº11 - No momento que na TV, só passa imagem fica impossível saber o que está acontecendo.	

Quadro 21 - Instrumento de Análise de Discurso 2

Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

Ideia Central: O controle remoto não é feito para cego, é muito complicado, apertar um botão por engano e a TV fica muda.	
EXPRESSÕES- CHAVE	DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO
Participante nº1- O controle remoto é bem complicado. Tudo na base da memorização, as teclas do volume e a tecla para trocar de canal.	A interatividade não existe, nem a acessibilidade. Eu não me acerto com o controle remoto, é sempre um problema, não é coisa para gente cega, apertar um botão por engano, viro de cabeça para baixo e a TV fica muda. Então, ligo, desligo, desisto ou dependo de outra pessoa.
Participante nº2 - Tenho dificuldades com o controle, por isso muitas vezes desisto. Simplesmente a TV fica desregulada.	
Participante nº3 - O controle realmente é problema, às vezes não funciona, quando não apontamos bem para o local, desconfiguramos a televisão. Fico perdido, realmente o controle não é coisa para cego.	
Participante nº4 - Observei que quase todos os botões são iguais. Controles com botões diferentes facilitariam o entendimento. A interatividade não existe, nem acessibilidade.	
Participante nº6 - Só mexo no que eu realmente conheço: aumentar, trocar de canal. Esse problema de virar o controle ao contrário, apertar ao contrário já aconteceu comigo.	
Participante nº7 - Eu não me acerto com o controle remoto, dependo sempre da minha mulher.	
Participante nº8 – O problema do controle tem que ser muito bem estudado para a	

questão da acessibilidade. Poderia ser colocado um sintetizador de voz na televisão.	
Participante nº9 – Eu não consigo, diferenciar algumas teclas do controle, fico nervosa e tiro tudo do ar, então desligo e retomo de novo.	
Participante nº11 – O controle não é feito para cego, eu fico perdido, aponto para o lado errado, viro até de cabeça para baixo.	

Quadro 22 - Instrumento de Análise de Discurso 2

Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

Idea Central: Os elementos sonoros, combinados com a audiodescrição ajudam na transmissão das informações, imaginação da cena e criação de conhecimentos.	
EXPRESSÕES- CHAVE	DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO
Participante nº2- Quando coloco um DVD para assistir, já desisto, porque não consigo selecionar o menu para entrar no filme. A audiodescrição resolveria.	Não consigo selecionar o menu para entrar no filme. A audiodescrição resolve este problema, por isso é essencial à acessibilidade, juntamente com os elementos sonoros. A audiodescrição é importante para o cego, transmite as informações, explicando todo o ambiente, ajudando a imaginar a cena e criar conhecimentos.
Participante nº3 - Esse filme que vimos hoje, se não fosse a descrição, quantas informações a gente perderia!	
Participante nº4 - Achei interessante a audiodescrição. A imagem é o que menos interessa para o cego, o que buscamos é realmente a informação, o conhecimento.	
Participante nº6 - Meu Deus, eu acho que em termos de informação, com certeza é importantíssimo para o cego.	
Participante nº9 - A imagem pode transmitir muita informação, seria interessante descrever a imagem para o entendimento da informação. Os elementos sonoros combinados com a audiodescrição ajudam a imaginar toda a situação de cena.	
Participante nº10 - Essa questão da audiodescrição, é essencial à acessibilidade.	

Muitas vezes quando ouço o Repórter, eles não descrevem as paisagens. É só visual e tudo fica muito vago.	
Participante nº9 – Com a audiodescrição, imaginei imediatamente, como seria toda a cena. Com a audiodescrição vou voltar a ver filme de novo.	

Quadro 23 - Instrumento de Análise de Discurso 2
Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

Ideia Central: Todos têm direito ao acesso às informações e à disseminação do conhecimento, por meio da TV.	
EXPRESSÕES- CHAVE	DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO
Participante nº1- O conteúdo da informação para nós é o mais importante. Só que você não tem alcance! Então, tem que ter uma forma de você buscar mais informação. A informação geralmente é divulgada com uma imagem, então para nós (deficientes visuais) chega metade dessa informação.	A inclusão é para todos. A sociedade ainda não mudou com relação às pessoas com deficiência. O mais importante para nós, é a informação por meio da TV. Temos direito ao conhecimento, igual aos demais brasileiros, então se deve buscar a melhor forma.
Participante nº3 - Eu penso que a inclusão é para todos. Todos têm direito de receber conhecimentos, por meio da TV. Os conceitos da sociedade, ainda não mudaram com relação às pessoas com deficiência.	
Participante nº4 - Temos direito a audiodescrição e acesso a todos as informações como os demais brasileiros.	
Participante nº8 - A questão é adaptar os controles da TV, para que a gente possa realmente ter direito a usufruir as informações na sua totalidade e não simplesmente de uma forma muito superficial.	
Participante nº9 – Essa questão da audiodescrição para a programação da TV é muito séria e muito importante. Acho que nestas matérias é sempre bom ter por perto as entidades interessadas.	

Participante nº11 – A sociedades está devendo para nós, onde está a acessibilidade? Somos consumidores e temos direito.	
---	--

Quadro 24 - Instrumento de Análise de Discurso 2

Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

Ideia Central: A programação para os deficientes visuais, não tem que ser exclusiva em nível de conteúdo, isso é discriminação.	
EXPRESSÕES- CHAVE	DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO
Participante nº6- Eu não gostaria de ter coisas únicas e exclusivas em nível de conteúdo voltado para as pessoas cegas. Por exemplo, ter o jornal da globo, num canal para as pessoas que enxergam e em outro canal para as pessoas que não enxergam. Isso é discriminação.	As pessoas com deficiência visual são consumidores, produzem, pagam seus impostos e tem os direitos iguais a todos. Eu não gostaria de ter programação na TV, exclusiva em nível de conteúdo para as pessoas cegas. Por exemplo, um canal só para as pessoas que enxergam e em outro para as pessoas que não enxergam. Isso é discriminação.
Participante nº8 – Acho que somente a ferramenta de acesso tem que ser diferenciada. A questão é adaptar os controles da TV, para que a gente possa realmente ter direito a usufruir as informações na sua totalidade e não simplesmente de uma forma muito superficial.	Acho, que somente a ferramenta de acesso tem que ser diferenciada, como a adaptação dos controles da TV, com sintetizador de voz na televisão e
Participante nº2 - Eu penso que a inclusão é para todos.	
Participante nº3 - Os deficientes visuais não são vistos como consumidor, isso precisa mudar.	

Participante nº4 - A pessoa com deficiência é público consumidor, ela produz, paga os seus impostos e tem os direitos. Poderia ser colocado um sintetizador de voz na televisão.	audiodescrição, para que a gente possa realmente ter direito a usufruir das informações na sua totalidade.
--	--

Quadro 25 - Instrumento de Análise de Discurso 2

Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

5.8 GERAÇÃO DO CONHECIMENTO COM A ANÁLISE DO DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO

A aplicação dos princípios da Técnica do Discurso do Sujeito Coletivo colaborou com os resultados da pesquisa, permitiu esclarecer diferentes características e extrair sua significação, fazer inferências válidas e reaplicáveis, no contexto da interatividade da TVDI para a acessibilidade dos deficientes visuais. A subjetividade das mensagens pode ser vista com base em diversas perspectivas e não tendo o mesmo significado para todas as interpretações e conclusões.

Esta etapa da dissertação contempla o objetivo principal de uma pesquisa científica, ou seja, a “Geração do Conhecimento”, que se obtém por meio da discussão e da teorização do problema, confrontando-os com o embasamento teórico. Propõe-se não apresentar apenas os dados, as informações e análises, mas com base na pesquisa realizada, estruturar conhecimentos. A fundamentação teórica ofereceu suporte à operacionalização da pesquisa de campo (qualitativa), aplicada com o grupo focal e a construção da análise dos resultados com a técnica do discurso do sujeito coletivo, ilustrada nos Instrumentos de Análise de Discurso 1 e 2.

A organização dos dados, desenvolvida por meio da Técnica do Discurso do Sujeito Coletivo, possibilitou identificar 7 ideias centrais, originadas dos 5 temas, ordenados segundo as questões que embasaram o grupo focal, conforme suas semelhanças e significações, sendo que foi necessário dividir um tema em dois subtemas. São apresentados, os Temas com seus respectivos Discursos do Sujeito Coletivo para análise e reflexão com o contexto teórico.

TEMA 1- Uso da Televisão

Ideia Central - Não consigo assistir toda a programação da TV, para usar memorizei a posição de alguns canais.
Discursos do Sujeito Coletivo
Tenho a TV, com muitos canais, mais é difícil achar a programação. Para usar decorei no controle a posição de alguns canais que eu gosto de assistir. Tendo achar outros canais com coisas que me interessam até cansar e desistir.

Quadro 26 - Discurso do Sujeito Coletivo

Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

O Discurso do Sujeito Coletivo (Quadro 26) foco desta pesquisa, expressa a dificuldade de todos para o uso efetivo da televisão. Porém, o Decreto Lei nº 5.296 de 2005, estabelece diretrizes gerais a serem observadas pelas emissoras, para a acessibilidade em comunicação na televisão, consideradas as diversas condições de percepção e cognição dos usuários. No entanto, a inclusão digital prevista pelo governo brasileiro com a implantação da TVDI, ainda não atende as orientações das diretrizes, para possibilitar a comunicação e o entendimento da informação por parte dos telespectadores com deficiência visual.

A realidade vivida por estes usuários precisa ser considerada, levando em conta os princípios ergonômicos e as metas de usabilidade propostas por Preece, Rogers e Sharp (2005), que se volta para a acessibilidade, podendo orientar os designers nos projetos de interface para a TVDI, em compatibilidade com as necessidades dos usuários.

As metas de usabilidade descritas no capítulo 3 sendo levadas em consideração para o design de interação poderão atender requisitos do usuário. Consideram questões concretas e detalhadas a cerca do projeto, como o design da tela, da navegação, dos *ícones* utilizados, cores, letras, como estruturar a comunicação dos *menus*, etc.

O acesso aos canais da televisão e programação deve ser fácil de entender, de operar e de ser usado por todas as pessoas, não excluindo os com algum grau de deficiência. Como pode ser constatado nos depoimentos, estes usuários, demonstram muito interesse em usufruir os benefícios que a TDVI propaga.

SUBTEMA 1- Acesso a Programação da TV

Ideia Central - Uso a *Internet* para saber a programação da TV. Na TV deveria existir a mesma possibilidade de acessar estas informações.

Discursos do Sujeito Coletivo

Quando eu ligo a TV não consigo entender o que está passando e qual é a programação. Então uso a *internet* e entro no *site* para saber a programação, porque nos canais não dá. Se não for assim pego o programa pela metade. Se pelo menos, existisse um canal para informar a programação com os horários, seria mais prático.

Quadro 27 - Discurso do Sujeito Coletivo

Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

Todos os participantes da pesquisa (Quadro 27) utilizam a *internet* e a televisão como ferramentas usuais para ter acesso às notícias e ao entretenimento. Contudo, em relação ao uso da televisão houve uma discussão sobre as barreiras de acesso impostas aos deficientes visuais.

Não existe na TV aberta a possibilidade de acessar a programação que vai ser exibida, muito menos recursos que informem o que está sendo veiculado no momento em que se liga o aparelho. Na TV fechada, a programação está escrita na tela, tem que ser lida pelo usuário, o que obviamente é impossível a este público. Quando os deficientes visuais querem saber mais sobre algum assunto, é preciso que alguém leia para eles, caso contrário, ficam sem a informação. Os equipamentos para a interação dos telespectadores com a programação que a emissora está transmitindo são ineficazes a estes usuários, pois não atendem às suas necessidades.

Segundo, Preece, Rogers e Sharp (2008), o processo de design de interação é composto por atividades centradas no usuário, como a identificação das suas necessidades, para estabelecer requisitos, desenvolver design alternativo, construir versões interativas e avaliar o processo durante o uso. O design de interação tem como aspectos chave do processo, o foco no usuário, na definição de metas de usabilidade e de interação.

Com o surgimento da TVDI, a comunicação interativa ampliou as metas relacionadas às experiências dos usuários, por exemplo, a utilidade de uso (Quadro 6). Está é a oportunidade de focar nas metas de usabilidade indicadas por Preece, Rogers e Sharp (2008), dispostas no

Quadro 10, e de acessibilidade (ABNT 15290) para os equipamentos e conteúdos da TVDI.

SUBTEMA 2- O Conteúdo da Programação

Ideia Central - Quando o conteúdo da programação não é falado, só tem imagem e som, não consigo entender.

Discursos do Sujeito Coletivo

Por falta da acessibilidade, dependo de outras pessoas, não consigo entender o conteúdo da programação da TV, quando tem pouca fala, com muita imagem e som. A gente vai se privando de assistir um filme legal, por não ter essa audiodescrição.

Quadro 28 - Discurso do Sujeito

Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

O Discurso do Sujeito Coletivo (Quadro 28) evidencia que a forma como são transmitidos os conteúdos e as informações pela televisão, privam os deficientes visuais do direito de entender o conteúdo dos programas e dos filmes, porque as imagens e o som não são traduzidos em palavras. A descrição é importante para a acessibilidade, porque ajuda as pessoas com total falta de visão, na compreensão do conteúdo que está sendo veiculado pela televisão, introduzindo-o no ambiente dos acontecimentos.

Para os deficientes com baixa visão, o conteúdo da programação, como o tamanho e a cor das palavras dos textos, bem como elementos importantes para a comunicação, podem estar mais evidenciados.

A proposta da TVDI é atender vários níveis de interatividade, conforme consta na base teórica. Esta tecnologia, portanto, proporciona novas possibilidades de comunicação. As emissoras é que têm que mudar, agregando a programação normal, as interfaces televisuais descritas.

TEMA 2- Uso do Controle Remoto

Ideia Central - O controle remoto não é feito para cego, é muito complicado, aperto um botão por engano e a TV fica muda.

Discursos do Sujeito Coletivo

A interatividade não existe, nem a acessibilidade. Eu não me acerto com o controle remoto, é sempre um problema, não é coisa para gente cega, aperto um botão por engano, viro de cabeça para baixo e a TV fica muda. Então, ligo, desligo, desisto ou dependo de outra pessoa.

Quadro 29 - Discurso do Sujeito Coletivo

Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

O uso do controle remoto foi um dos temas de maior discussão, por se tratar de um artefato físico de acesso a TVDI. A grande problemática colocada pelos deficientes visuais é que no controle remoto faltam dispositivos físicos para proporcionar a melhor interação e uso da televisão aos deficientes. O Discurso do Sujeito Coletivo (Quadro 29) deixou claro que, com o controle remoto a interatividade e a acessibilidade são baixas. Usar o controle remoto foi considerado um problema, pela dificuldade em saber, o posicionamento correto da parte superior e inferior deste equipamento. Quando o botão é acionado por engano, os canais ficam desregulados. Por fim, depois de muitas tentativas em vão de acesso a programação, o deficiente visual desiste ou quando possível solicita ajuda de terceiros.

As funções do controle remoto para uso dos deficientes visuais são limitadas, precisam de novos dispositivos de acesso para a interatividade com a programação da TVDI. Para isso, é necessário que exista uma boa ligação entre a ação do usuário e o instrumento destinado para tal, ou seja, tomar a decisão certa acionando a ferramenta certa. Para tanto, os dispositivos têm que existir no controle remoto e serem facilmente identificados.

Foi comprovado pelo discurso dos deficientes visuais, que a usabilidade do controle remoto está comprometendo o acesso, às informações e ao entretenimento. Então as mudanças devem ser feitas, atendendo requisitos que não foram ainda preenchidos. Preece, Rogers e Sharp (2008) deixam claro, que avaliar o que foi construído está no centro do design de interação e toda avaliação é focada no usuário, porque o projeto desde o início envolve conhecimentos acerca dos indivíduos, como agem e interagem uns com os outros, com as informações e com as tecnologias.

TEMA 3- A Audiodescrição do Conteúdo da Programação da TV

Ideia Central - Os elementos sonoros, combinados com a audiodescrição ajudam na transmissão das informações, imaginação da cena.
Discursos do Sujeito Coletivo
Os elementos sonoros, combinados com a audiodescrição ajudam na transmissão das informações, introduzem o ouvinte na cena, fazendo a disseminação do conhecimento. A audiodescrição é importante para

o cego, transmite as informações, explicando todo o ambiente, ajudando a imaginar a cena.

Quadro 30 - Discurso do Sujeito Coletivo

Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

O Discurso do Sujeito Coletivo (Quadro 30) foi emitido pelos participantes do grupo focal, após a projeção de pequeno trecho de um filme com a audiodescrição, com narração descritiva em áudio, de imagens, sons e ruídos incompreensíveis sem o uso da visão. Segundo, alguns participantes cegos de nascença, a descrição da imagem, mesmo para aqueles que nunca enxergaram, é um elemento decisivo na compreensão da informação. Para todos os deficientes visuais, a descrição das imagens é importante, porque contribui para a formação do significado sobre o conteúdo que está sendo transmitido.

Como consta, na abordagem teórica desta dissertação, os princípios e recomendações ergonômicas e de usabilidade de Jordan (1998), indica dez princípios ergonômicos, que foram usados por Cybis, Betiol e Faust (2007), mostrando que a acessibilidade da programação da TVDI, é possível de ser estruturada com sistemas interativos mais eficientes e capazes, que forneçam aos telespectadores pistas claras e mais adequadas de uso, aspectos que podem interferir na qualidade dos conteúdos da TVD.

A Estrutura da Usabilidade (ISO 9241-11, 1998), está centrada no diálogo entre o usuário e o sistema em um contexto de uso, sendo intermediado por uma interface, com eficácia, eficiência e satisfação, conforme apresentado na teoria.

A norma NBR 15290, que dispõe de diretrizes para a Acessibilidade em Comunicação na Televisão, recebeu a inclusão do ministro das comunicações, com subitens incluindo os recursos de acessibilidade da audiodescrição. Destaca-se outra inclusão importante, os prazos para a implantação, dispostos na portaria nº 188 (Anexo 2).

Como indica os dados da pesquisa, existem políticas para implantação dos recursos da audiodescrição para a acessibilidade à informação, à comunicação, à educação e à cultura. Os deficientes visuais esperam ser favorecidos com estes recursos em toda a programação, não apenas com algumas horas de descrição, conforme o previsto para a implantação.

TEMA 4- Acessibilidade

Ideia Central - Todos têm direito ao acesso as informações, por meio da TV.
Discursos do Sujeito Coletivo
A acessibilidade é para todos. A sociedade ainda não mudou seus procedimentos com relação às pessoas com deficiência, eu fico indignado. O mais importante para nós, é a informação por meio da TV. Temos o direito a receber informações, igual aos demais brasileiros, então se deve buscar a melhor forma para acessar a informação.

Quadro 31 - Discurso do Sujeito Coletivo

Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

O desejo de igualdade ao acesso às informações é valorizado pelos deficientes visuais. Por isso, como mostra o Discurso do Sujeito Coletivo (Quadro 31), estes telespectadores questionam e mostraram-se indignados, pois consideram que a sociedade ainda não mudou com relação às pessoas com deficiência. Deixaram claro, a importância da informação proveniente do meio televisivo e de seus direitos iguais aos demais telespectadores, de compartilhar as informações e os conhecimentos.

Foi relatado na fundamentação teórica, que a implantação da TVD traz consigo avanços significativos no nível de interatividade com os usuários. No entanto, evidenciou-se que acessibilidade a tais avanços, não atende todos os telespectadores, parte são esquecidos nas suas necessidades básicas.

A Norma Brasileira Referencial - NBR 15290, seguindo os princípios do Design Universal, apresenta as diretrizes a serem aplicadas para a acessibilidade em comunicação por todas as emissoras de televisão, levando em consideração o grau de deficiência do usuário. O design universal é definido por Mace (1998) como o design de produtos e de ambientes que possam ser utilizados por todas as pessoas. Portanto, o acesso à informação é direito de todos os deficientes.

As diretrizes criadas pela norma (NBR 15290), para garantir a acessibilidade em comunicação na televisão, considera o grau de deficiência do usuário. Estão direcionadas às emissoras de televisão que decidirem adotar soluções que atendam os direitos dos deficientes visuais à informação. Estes direitos humanos buscam a equiparação de oportunidades em todas as esferas da vida. Qualquer entrave ao recebimento de informações tem que ser eliminado. Conforme os princípios do Design Universal os meios de comunicação não podem

segregar usuários, mas sim devem ser úteis e comercializáveis às pessoas com diversas habilidades.

TEMA 5- A Programação da TV

Ideia Central - A programação para os deficientes visuais, não tem que ser exclusiva em nível de conteúdo, isso é discriminatório.

Discursos do Sujeito Coletivo

As pessoas com deficiência visual são consumidores, produzem, pagam seus impostos e tem os direitos iguais a todos. Eu não gostaria de ter programação na TV, exclusiva em nível de conteúdo para as pessoas cegas. Por exemplo, um canal só para as pessoas que enxergam e em outro para as pessoas que não enxergam. Isso é discriminação. Acho que somente a ferramenta de acesso tem que ser diferenciada, como a adaptação dos controles da TV, com sintetizador de voz na televisão e audiodescrição, para que a gente possa realmente ter direito a usufruir as informações na sua totalidade.

Quadro 32 - Discurso do Sujeito Coletivo

Fonte – Pesquisa de Campo (2011).

Conforme este discurso, o direito de igualdades inicia pela programação que deve ser a mesma para todos independentes da deficiência. Não querem um canal com programação para os deficientes visuais e outro para pessoas sem deficiência. Este tipo de pensar a programação é na opinião de todos os participantes do grupo, uma discriminação. Todos são favoráveis a diferenciação do controle de acesso, dos aplicativos, como o sintetizador de voz e a audiodescrição, para que possam realmente ter direito a usufruir as informações com qualidade.

5.9 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

A interpretação realizada nesta pesquisa, no decorrer da abordagem sobre a acessibilidade e a audiodescrição, evidenciou que não se deve criar uma programação específica para deficientes visuais, mas deve-se focar em equipamentos e dispositivos que diferenciem o acesso a mesma programação.

Para garantir o acesso a audiodescrição voltadas para a televisão, conforme ABNT NBR 15290 (2005), os televisores devem vir com decodificador interno de CC e de SAP, dispositivo decodificador, tipologia e fontes, programa secundário de áudio (SAP), diferenciação

com áudio com a descrição de imagens e sons, entre outros. Com um simples toque na tecla do controle remoto do SAP (Programa Secundário de Áudio) faz com que a audiodescrição fique audível para o telespectador deficiente visual.

Muitas soluções podem ser colocadas em prática, nos equipamentos e nos dispositivos tecnológicos, para obter a transmissão da programação da TVD com recursos que possam, ao mesmo tempo da transmissão da programação normal, disponibilizar autoexplicação do conteúdo para os telespectadores com deficiência visual.

Diante do exposto nos Discursos do Sujeito Coletivo selecionaram-se entre os temas das categorias de análise, os principais elementos para compor a proposta das diretrizes de acessibilidade para a TVD Interativa. No capítulo seguinte, descreve-se esta proposta, pontuando-se as diretrizes: (1) O uso da TV; (2) Adequação da interface para o público alvo; (3) Acesso a Programação da TV; (4) Audiodescrição das Opções de Interface; (5) Audiodescrição do Conteúdo da Programação da TV; (6) Modelo de Controle Remoto para a Interface Gráfica; (7) A Programação da TV e outros Aplicativos de Acesso.

6 DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE PARA A TV DIGITAL INTERATIVA - CASO ESPECÍFICO DOS DEFICIENTES VISUAIS

As diretrizes de acessibilidade para a TVD propostas, pautam-se nas Ideias Chave do Discurso do Sujeito Coletivo, fundamentando-se na base teórica da dissertação.

1ª Ideia Central - **Uso da Televisão**: eu não consigo assistir toda a programação da TV, para usar memorizei a posição de alguns canais.

2ª Ideia Central - **Acesso a Programação da TV**: uso a *Internet* para saber a programação da TV. Na TV deveria existir a mesma possibilidade de acessar estas informações.

3ª Ideia Central - **O Conteúdo da Programação**: quando o conteúdo da programação não é falado, só tem imagem e som, não consigo entender.

4ª Ideia Central - **Uso do Controle Remoto**: o controle remoto não é feito para cego, é muito complicado, aperto um botão por engano e a TV fica muda.

5ª Ideia Central - **Uso do Conteúdo da Programação da TV**: os elementos sonoros, combinados com a audiodescrição ajudam na transmissão das informações, imaginação da cena e a disseminação do conhecimento.

6ª Ideia Central – **Acessibilidade**: todos têm direito ao acesso as informações, por meio da TV.

7ª Ideia Central – **A Programação da TV**: A programação para os deficientes visuais, não tem que ser exclusiva em nível de conteúdo, isso é discriminação. Os equipamentos é que devem ser diferentes.

O grupo focal deixou evidente, que os cegos não almejam ter tratamento especial. Ao contrário disto, anseiam pela equiparação ao uso das novas tecnologias a fim de melhorar sua vida junto aos demais. Para eles o mais importante, é ser tratado com igualdade, na medida em que

suas limitações sejam atendidas, sem qualquer forma de discriminação e tratamento inadequado. Como é a acessibilidade que norteia esta premissa, o contato com o público alvo, trouxe contribuições, dando a possibilidade de ser mais assertivo e objetivo quanto aos anseios dos deficientes visuais. Os dados obtidos podem direcionar para novas possibilidades de acesso e uso do na TVDI.

Diante disto, as próximas explicações integram informações obtidas pelo público-alvo, ou seja, Discursos do Sujeito Coletivo (DSCs), bem como as possíveis soluções do design universal para o desenvolvimento dos produtos, de forma que todas as informações possam ser alcançadas, independentemente das habilidades do usuário ou deficiência.

O design universal, como já mencionado, direciona seus princípios para todas as pessoas, independente das suas necessidades especiais. Para suprir as necessidades o design conceitual terá foco direcionador e transformador dos requisitos e das necessidades do usuário em um modelo conceitual, que para Preece, Rogers e Sharp (2005), trata-se da descrição do sistema proposto, ou seja, um conjunto de ideias e conceitos integrados a respeito do que deve ser feito, como se comporta e com o que deve parecer.

Na coleta de informações (ideias centrais, expressões chave), e, com isso, a análise dos Discursos do Sujeito Coletivo (DSCs), depara-se com a dificuldade dos deficientes visuais na utilização da TV. Dificuldade esta, que é interpretada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), tendo a acessibilidade nas condições de alcance, percepção e entendimento ao uso do produto.

Para a Associação “a acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance para utilização do meio físico, meios de comunicação, produtos e serviços, por pessoas com deficiência (ABNT NBR 15290).

Diante disto, pontuam-se, nesta etapa do trabalho, os tópicos que foram destacados para as diretrizes propostas de acessibilidade da TVDI para os deficientes visuais.

6.1 USO DA TV

Como as metas e atividade do design de interação são decorrentes das experiências dos usuários, de maneira estratégica prevê oportunidades para a sua participação dentro do processo (ROGERS e SHARP, 2008). Com este objetivo, esta pesquisa buscou junto ao seu público-alvo, por meio do grupo focal, conhecer suas experiências, vivenciada com o uso da televisão.

Para propor diretrizes de acessibilidade para os deficientes visuais, foi preciso se envolver com conhecimentos acerca destas pessoas, como se comunicam, interagem com as informações e as tecnologias, mais especificamente com os equipamentos de acesso a televisão e a sua programação.

Constatou-se com o referencial teórico, que com o surgimento das novas tecnologias, principalmente com a realidade da comunicação virtual via *internet*, ampliou-se às metas relacionadas às experiências dos usuários, principalmente aquelas, que dão motivação pela praticidade da obtenção de informações, divertimento e comunicação em tempo real com outras pessoas. Conforme Preece, Rogers e Sharp (2008), estes sistemas além de focar a eficiência e a produtividade, estão cada vez mais voltadas à criação da interatividade com o usuário. Por isso, o sistema interativo de acesso à TVD deve ser fácil de entender, de operar e de ser usado por todas as pessoas. Os critérios da usabilidade baseados em amplos estudos devem ser aplicados na interface com os equipamentos e na programação da TVDI.

Portanto, os sistemas interativos, permeiam à satisfação do usuário, a agradabilidade, o entretenimento, o interesse, a utilidade, a motivação, a estética e a adequação ao público-alvo. A Figura indica as dificuldades dos deficientes visuais no uso da TV, informação obtida com o grupo focal, revelando sua insatisfação com esta tecnologia. Todas as diretrizes de acessibilidade propostas neste trabalho partiram da pesquisa realizada com os deficientes visuais. As diretrizes de acessibilidade voltadas ao uso da TV estão dispostas no Quadro 33.

Uso da TV - Diretrizes

Identificar as necessidades dos usuários para adequação do produto.	<p>Conhecimento decorrente das experiências dos deficientes visuais em relação ao uso da televisão.</p> <p>Propor critérios de usabilidade que permeiam à satisfação do usuário, a agradabilidade, o entretenimento, o interesse, a utilidade e a motivação.</p>
---	--

Quadro 33 - Diretrizes para Uso da TV

Fonte – Desenvolvido pelo Autor (2011).



Figura 30 - Deficiente Visual e a Dificuldade no Uso da TV
Fonte - Desenvolvido pelo Autor (2011).

6.2 INTERFACE GRÁFICA ADEQUADA AO PÚBLICO-ALVO

As experiências dos usuários em relação ao uso da televisão e as várias recomendações do design de interação se transformaram em requisitos para um modelo conceitual, aplicado ao sistema proposto, descrito na sequência. O sistema apresenta um conjunto de ideias e conceitos integrados de como deve ser projetado, adequando-se a interface gráfica e o sistema ao público-alvo, para que o deficiente visual tenha a melhor compreensão das informações transmitidas pela televisão.

6.2.2 Acesso à programação da TV

Neste quesito deparou-se com a dificuldade do deficiente visual perante a navegabilidade dos canais, de modo que a interatividade prevista para a TVDI, não existe atualmente, para atender a proposta do governo de inclusão social e digital, como está escrito no projeto de implantação deste meio de comunicação. Os deficientes visuais têm a necessidade de decorar a numeração e os canais para a navegação, sendo

que em alguns casos, este processo é muito difícil. As diretrizes propostas no Quadro 34 visam favorecer estes telespectadores à acessar a programação da TV.

Acesso à programação da TV - Diretrizes

<p>1- Possibilitar que o usuário saiba em que canal da televisão está sintonizado. Como chegou lá e aonde pode ir a qualquer momento;</p> <p>2- Dar retorno toda vez que o usuário executar um comando;</p> <p>3- Descrever, de forma clara e audível as informações aos usuários, de cada procedimento para usar o controle remoto e acessar a programação;</p> <p>4- Disponibilizar de modo diferencial os dispositivos acesso a programação da TV, atendendo o grau de deficiência dos usuários;</p> <p>5- Apresentar alternativas previsíveis e consistentes de navegação;</p> <p>6-Facilitar a liberdade de movimentos do usuário, no caminho a ser percorrido pelos <i>menus</i>, disponibilizando uma forma rápida e clara de saída para a tela do vídeo principal.</p>	<p>Apresentar um conjunto de conhecimentos e conceitos integrados, adequados à interface do deficiente visual com equipamentos de acesso a programação da TV.</p>
<p>O uso do controle remoto deve ser de fácil navegação e com opções diferenciadas para os deficientes visuais.</p>	<p>A funcionalidade de uso dos elementos navegáveis numa interface de TVDI deve ser fácil de usar, fácil de lembrar como usar, eficiente no uso, com segurança durante o manuseio.</p> <p>Destacar os dispositivos de opção do <i>menu</i> interativo, com indicações que facilitem a localização da tecla e o</p>

	<p>posicionamento correto do controle remoto.</p> <p>Empregar recursos ao sistema, de maneira que permita aos telespectadores deixar o módulo interativo e voltar a programação normal, com a descrição e indicação das funções.</p>
--	--

Quadro 34 - Diretrizes - Acesso à Programação da TV

Fonte – Desenvolvido pelo Autor (2011).

Com estas diretrizes, os deficientes visuais não necessitarão decorar qual canal o mesmo se encontra, e qual é a programação do momento. A Figura 26 mostra o deficiente visual e o acesso à programação da TVD de maneira satisfatória.



Figura 31- Deficiente Visual e o Acesso a Programação da TVD

Fonte - Desenvolvido pelo Autor (2011).

6.3 AUDIODESCRIBÇÃO

Esclarece-se que com a TVD, sem o quesito interação, os problemas de acesso, se agravariam, pois há a necessidade de uma quantidade maior de canais. Como a TVD se propõe a ser interativa, esta dificuldade será suprimida pelo uso da audiodescrição ou sintetizador de voz, tanto para a programação normal, como para filmes, vídeos e novelas. Esta realidade já é imposta pelo governo às emissoras, através de Portaria nº 188 (ANEXO 2). Segundo a referida norma, deve haver narração de tudo que se vê na tela, tanto em quesitos de programação como em quesitos de interface gráfica e as opções transcritas na tela.

6.3.1 Audiodescrição das Opções de Interatividade

Trata-se da possibilidade da audiodescrição das opções de *menu*, como as utilizadas em DVD's, exemplificada com o aplicado no filme *Irmãos de Fé*, em que há a descrição das opções de *menu* e a possibilidade de uso do sistema sem auxílio de terceiros. Tal possibilidade despertou interesse dos participantes do grupo focal, mostrando-se eficiente a acessibilidade do deficiente visual a TVDI.

Apresenta-se como proposta, o uso do sintetizador de voz para o acesso da descrição das opções do *menu* de seleção e informações adicionais inseridas no sistema.

O usuário ao acionar o botão de interatividade (Modelo Proposto, FIGURA 36) as opções de seleção serão descritas pelo sintetizador de voz, facilitando assim, selecionar as opções interativas da programação, que são do seu interesse. Todas as diretrizes, mencionadas acima, de acessibilidade aos deficientes visuais, dependem da descrição das informações em áudio. As diretrizes para a audiodescrição das opções de interatividade estão no Quadro 35.

Audiodescrição das Opções de Interatividade - Diretrizes

Possibilitar a audiodescrição das opções de <i>menu</i> , com o uso do sintetizador de voz.	Propor modelo de controle remoto com tecla de interatividade, com as opções de seleção áudio descritas pelo sintetizador de voz.
Observar a qualidade da descrição	Indicar a necessidade da

<p>das opções do <i>menu</i> de acesso a programação.</p>	<p>clareza das informações, auto-explicativas, respeitando as diferenças de percepção dos deficientes visuais.</p> <p>Agregar ao dispositivo de acesso aos recursos audiodescrição, que leve o deficiente visual a aprender a usar o sistema interativo à medida que vai interagindo com o mesmo.</p>
---	---

Quadro 35 - Diretrizes - Audiodescrição das Opções de Interatividade
 Fonte – Desenvolvido pelo Autor (2011).

Pode-se observar (Figura 27 e Figura 28) a visualização da interface gráfica das opções de *menu* do filme Irmãos de Fé, cada opção a ser selecionada é narrada pela audiodescrição do sistema.



Figura 27 - Audiodescrição - Opções da Interface do Filme
 Fonte - Filme Irmãos de Fé (2010)



Figura 28 - Exemplo de Descrição de Opções da Interface do Filme
 Fonte - Filme Irmãos de Fé (2010)

Além do bom acesso as informações inseridas na interatividade da TVD, atinge-se a possibilidade de compartilhamento das informações e do conhecimento com o deficiente visual.

Porém, nenhum dos deficientes visuais que participaram da pesquisa tinha assistido a um filme com audiodescrição, por isso, projetou-se um pequeno trecho do filme com esta ferramenta descritiva em áudio, da cena transmitida, juntamente com os elementos sonoros (sonoplastia). Comprovou-se, assim a falta total de acessibilidade.

6.3.2 Audiodescrição do Conteúdo da Programação da TV

Este tema foi bastante discutido no grupo focal, todos indicaram dificuldades ao acesso à programação da TV. Quando o usuário acessa a TV, não consegue se situar, em relação ao que está sendo transmitido e qual a finalidade do programa (jornal, filme, sistema TV-Gov e etc.). Isto indica problemas de usabilidade.

Jordan (1998), através dos princípios da ergonomia direcionados para usabilidade de conteúdo digital, assevera que é necessário a possibilidade de clareza das informações. Neste sentido, o uso da audiodescrição, alicerça-se neste princípio para a inserção do deficiente visual à compreensão da programação da TV.

Corroborando com esta ideia, Cybis, Betiol e Faust (2007), afirmam que a compatibilidade com as expectativas dos telespectadores da informação transmitida deve ser pertinente ao público-alvo,

associado ao conteúdo do programa e para que o usuário possa obter conhecimentos e utilizá-los em sua vida.

Portanto, com os benefícios da audiodescrição do conteúdo da programação da TV, o deficiente visual só não assistirá o que realmente não for do seu interesse (Figura 29).



Figura 29 - Deficiente Visual sem Compreensão da Programação

Fonte - Desenvolvido pelo Autor (2011).

Com audiodescrição do Conteúdo da Programação da TV, os deficientes visuais, passam a ficar sabendo onde estão sintonizados e a programação disponível.

Piccolo & Baranuskas (2006) destacam, que o melhor uso da interação e navegação na TVD para o deficiente visual, é a comunicação, com o usuário, dizendo a ele onde está como chegou lá e aonde ele pode ir, navegando nos canais e nos sistemas interativos da TVD. Ilustra-se abaixo, o uso do Guias Eletrônicos de Programação (EPGs), que segundo Teixeira (2008, p.81), são essenciais há um universo onde há muitos canais e subcanais. Funcionam como uma

agenda da televisão, dispondo toda a programação de TV que pode ser apresentada ao usuário como texto, vídeo e imagens (Figura 30).



Figura 305 - EPG da SKY. Interface com a Programação

Fonte – Disponível em: <BroadBandBananas.com>. Acesso em: 18 Dez. 2010.

Nesta imagem pode-se ver a navegabilidade que o guia possibilita com o uso dos direcionais do controle remoto (Figura 31).

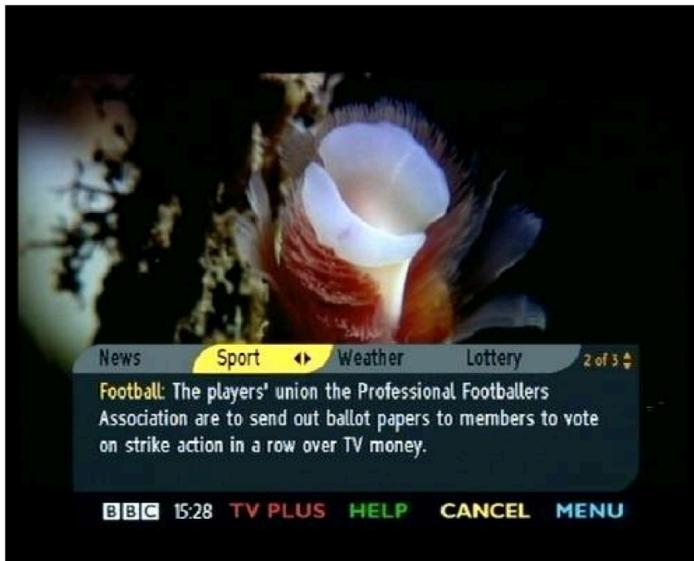


Figura 316 - EPG da SKY. Interface com a Programação

Fonte - Disponível em: <BroadBandBananas.com>. Acesso em: 18 Dez. 2010.

Portanto, a descrição das informações e da programação são transmitidas pela emissora. Estes conteúdos são acessados por meio do controle remoto, que precisa ser projetado com teclas específicas para a audiodescrição.

Neste contexto, é relevante para a concepção projetual, os princípios do design universal, qual seja: a inserção do deficiente visual, por meio da acessibilidade, que para o presente caso, traduz-se na audiodescrição, que terá a finalidade precípua de inserir o público-alvo no mundo interativo da TVD brasileira, sendo peça fundamental na comunicação das informações. Apresentam-se no Quadro 36, as propostas da audiodescrição do conteúdo da programação da TVD.

Audiodescrição do Conteúdo da Programação da TV - Diretrizes

<p>Possibilitar à inserção do deficiente visual a compreensão da programação da TVD Interativa, por meio do controle remoto.</p>	<p>Possibilitar com o uso do controle remoto, que o deficiente visual, fique sabendo qual o canal que está sintonizado, qual a programação que está sendo</p>
--	---

	<p>transmitida no momento do acesso e tempo de programação.</p> <p>Elaborar o conteúdo da audiodescrição com clareza das informações.</p> <p>Produzir o áudio com a descrição de imagens e sons sempre em português.</p> <p>Elaborar o conteúdo da programação, priorizando fluxo e o acesso as informações.</p>
<p>Verificar a diferenciação do tempo do áudio com a descrição de imagem e som.</p>	<p>Definir requisitos para a descrição das imagens e do som:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transmitir de forma sucinta o que não pode ser entendido sem a visão. - Devem ser evitados monotonia e exageros. - Para facilitar o entendimento, a descrição deve estar diferenciada do som do programa. - Aproveitar as pausas naturais entre os diálogos.
<p>Diferenciar a aplicação da audiodescrição de acordo com o tipo de programa.</p>	<p>Definir requisitos para a compatibilidade da audiodescrição com o programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A narração deve ser objetiva na programação para adulto, e apropriada aos programas infantis. - Os filmes de época devem fornecer informações

	compatíveis coma a época e facilitar a compreensão.
--	---

Quadro 36 - Diretrizes para a Audiodescrição da Programação da TV
Fonte – Desenvolvido pelo Autor (2011).

Com o controle remoto o usuário acessa o conteúdo da programação da TV, por meio de dispositivos de auxílio à navegabilidade do sistema interativo. Estes dispositivos auxiliam o deficiente visual a se situar em relação ao canal que está sintonizado, e, com o que está sendo transmitido no momento. O canal sintonizado também pode exibir sua própria programação por meio de interfaces sobre o vídeo (FIGURA 32). O uso das informações mencionadas vem ao encontro do problema levantado em pesquisa no grupo focal, em que os deficientes visuais não têm a possibilidade de compreensão da informação ao ligar o televisor em programas em andamento, o que os leva a se desinteressar pela programação, que não o informa sobre o gênero transmitido e quanto tempo ainda têm de programa.



Figura 37 - Imagem do deficiente visual utilizando o controle remoto para informar-se sobre qual programação transmitida
Fonte - Desenvolvido pelo Autor (2011).

6.4 MODELO DE CONTROLE REMOTO PARA A INTERFACE GRÁFICA

A navegação do usuário com o sistema depende da sua capacidade de manuseio com o modelo do controle remoto, bem como do uso correto dos botões. Este instrumento é que vai permitir a interação entre o usuário e a TV. Porém, para uma navegação satisfatória, é necessário indicações no controle remoto, para que o usuário faça o posicionamento correto dos botões, e tome a decisão certa ao acionar um botão.

Neste quesito, o design universal orienta que os produtos devam ser projetados para que possam ser utilizados por todas as pessoas, de maneira fácil, reduzindo as possibilidades de erro, com soluções rápidas se isto acontecer. E para facilitar essa utilização tem-se a interface gráfica, que é um conjunto de opções de aplicativos que dão forma a interação homem/máquina. “A interface atua como uma espécie de tradutora, mediando entre as duas partes, tornando uma sensível a outra” (JOHNSON, 2001, p. 17).

Da essência do que fora afirmado por estes autores, torna-se mais evidente o elo entre a necessidade da acessibilidade para os deficientes visuais e a aplicabilidade do design com eficiência, posto que, somente após esta união, a usabilidade, através do uso dos dispositivos de acesso, permitirá a acessibilidade para os deficientes visuais. Aplicando para a realidade da TVDI, o controle remoto é o acessório indicado para a interação, porém não se adapta a necessidades do deficiente visual, embora exista uma variedade de modelos. A Figura mostra modelos de controle remoto.



Figura 38 - Exemplos de diferentes controles. Respectivamente: *Sky, Philips, Panasonic, Directv, Sony Universal e Philips Universal.*

Fonte - Teixeira (2008).

Como já exposto, as funções do controle remoto para uso dos deficientes visuais são limitadas, precisam de elementos específicos que facilitem o uso e a interatividade com a programação da TVD.

Com a tecla SAP (Programa Secundário de Áudio) poder-se-ia com um simples toque acionar a audiodescrição, e, com isto, ficaria audível para o telespectador cego as opções de programação e interatividade. Porém, não aparece na grande maioria dos controles remotos, Figura.



Figura 39 - Controle remoto e botões de acessibilidade sem destaque (tecla SAP)

Fonte - Desenvolvida pelo Autor (2011).



Figura 40 - Deficiente Visual e o Uso do Controle Remoto
Fonte - Desenvolvido pelo Autor (2011).

Diante disto, recomenda-se a inserção de opções, ou seja, os botões de acesso a TVDI pelo controle remoto, que podem ter destaque tátil (saliência e formato) ou até posição destacada dos demais botões do controle (Figura).

6.4.1 Proposta para o Modelo de Controle Remoto

As opções do controle remoto destinado a acessibilidade, deverão conter teclas que acionarão a audiodescrição, o conteúdo interativo, as opções de navegabilidade (setas direcionadoras do controle remoto), o retorno das opções e o canal explicativo sobre as funções do controle.



Figura 41 - Controle Remoto e Botões de Acessibilidade (retorno, tecla SAP, interatividade e informação das funções do controle)
Fonte - Desenvolvida pelo Autor (2011).

Contemplando as funções já existentes no controle remoto (Figura), somam-se a estas alternativas que ajudam os usuários, deficientes visuais, a acessar as informações no próprio controle. Esta proposta possibilitará ao usuário acessibilidade no uso do controle e no acesso ao sistema digital interativo.

A) Tecla do Canal Explicativo

Ao clicar esta tecla, o usuário será redirecionado ao canal que explicitará, com ajuda da audiodescrição, quais as funções de cada botão do controle remoto, fazendo com que o deficiente visual possa sempre relembrar quais são as funções de cada botão, seu formato e localização (Figura).



Figura 42 - Interface de Audiodescrição das Opções do Controle Remoto
Fonte - Desenvolvida pelo Autor (2011).

B) Especificações Técnicas do Produto

- 1) Forma do Controle Remoto – Forma básica usual.
- 2) Indicação da parte superior do controle remoto – a parte superior do controle remoto será facilmente identificada pelo usuário, porque a tecla do canal explicativo está localizada na parte inferior, destacando-se das demais, pelo formato, altura e indicação da função (Figura 32).



Figura 323 - Tecla de Acesso
Fonte - Desenvolvida pelo Autor (2011).

C) Especificações Técnicas da Tecla do Canal Explicativo

- 1) Forma - A tecla do canal explicativo tem o formato retangular;

- 2) Posição - Posiciona-se na parte inferior do controle;
- 3) Altura - Meio centímetro de altura acima das demais teclas, para destaque tátil;
- 4) Indicação da Função - Sobre a tecla está escrito a palavra acesso, em *braille*.



Figura 334 - Interface do Controle Remoto
Fonte - Desenvolvida pelo Autor (2011).

A Figura 33 ilustra o canal de retorno, canal de interatividade e a tecla SAP.

Canal de Retorno – Possibilidade de retorno da seleção no *menu* interativo da TVD.

Canal de Interatividade – Acesso as opções de interatividade do programa selecionado.

Tecla SAP - Aciona a audiodescrição da programação.

Apesar do controle remoto, reinar absoluto na interação com o televisor, os modelos comercializados não atendem especificamente as necessidades de acesso aos deficientes visuais. Opções importantes são ignoradas e a acessibilidade não é aplicada. Diante disto, conclui-se que o aperfeiçoamento destas opções será essencial para a inclusão do deficiente visual na usabilidade e acessibilidade para a TVD.

Abaixo segue na figura 45, a organização das diretrizes de acessibilidade a TVD interativa aos deficientes visuais ou invisuais.

Diretrizes de Acessibilidade TVD - Deficiente Visual

Uso da TV

- Possibilitar que o usuário saiba em que canal da televisão está sintonizado. Como chegou lá e aonde pode ir a qualquer momento;
- Dar retorno toda vez que o usuário executar um comando;
- Descrever, de forma clara e audível as informações aos usuários, de cada procedimento para usar o controle remoto e acessar a programação;
- Disponibilizar de modo diferencial os dispositivos acesso a programação da TV, atendendo o grau de deficiência dos usuários;
- Apresentar alternativas previsíveis e consistentes de navegação;
- Facilitar a liberdade de movimentos do usuário, no caminho a ser percorrido pelos menus, disponibilizando uma forma rápida e clara de saída para a tela do vídeo principal.

Uso do Controle Remoto

- A funcionalidade de uso dos elementos navegáveis numa interface de TVDI deve ser fácil de usar, fácil de lembrar como usar, eficiente no uso, com segurança durante o manuseio;
- Destacar os dispositivos de opção do menu interativo, com indicações que facilitem a localização da tecla e o posicionamento correto do controle remoto;
- Empregar recursos ao sistema, de maneira que permita aos telespectadores deixar o módulo interativo e voltar a programação normal, com a descrição e indicação das funções;
- Propor modelo de controle remoto com tecla de interatividade, com as opções de seleção áudio descritas;
- Agregar ao dispositivo de acesso aos recursos audiodescrição, que leve o deficiente visual a aprender a o uso sistema interativo à medida que vai interagindo com o mesmo.

Audiodescrição do Conteúdo

- Elaborar o conteúdo da audiodescrição com clareza das informações;
- Produzir o áudio com a descrição de imagens e sons sempre em português;
- Verificar a diferenciação do tempo do áudio com a descrição de imagem e som;
- Diferenciar a aplicação da audiodescrição de acordo com o tipo de programa.

Figura 45 – Diretrizes de Acessibilidade TVD – Deficientes Visuais.
Fonte - Desenvolvida pelo Autor (2011).

6.5 A PROGRAMAÇÃO DA TV E OUTROS APLICATIVOS DE ACESSO

A inserção do deficiente visual ao conteúdo transmitido é uma forma de inclusão social, ou diferenciação de tratamento, ao acesso a este veículo de massa. Diante desta premissa, pode-se destacar a utilização do *set-top-box* e do controle remoto, como ferramentas necessárias para o uso da TVDI. Estas ferramentas levam a possibilidade de adaptação de dispositivos já existentes no uso da *internet* para a aplicação na TVD, incluindo os recursos da descrição, na navegação dos *menus* de acesso e na audiodescrição transmissão do conteúdo da programação.

7 CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Esta dissertação tem como tema central as diretrizes para a acessibilidade de deficientes visuais aos equipamentos da interface e acesso a programação da TVDI. Para esta abordagem, trabalharam-se conceitos e teorias para ter maior embasamento sobre o foco principal da pesquisa. Além dos aspectos técnicos da tecnologia, buscou-se a proximidade do design gráfico com a TVDI, amparando-se no Guia de Estilos (Guidelines da BBC), bem como nas recomendações do design universal, nos princípios da ergonomia, da usabilidade e das metas do design de interação, que estão intimamente ligadas às questões de acessibilidade. Pode-se concluir, com estas relações que as atividades básicas centradas no usuário fornecem suporte às atividades simples de uma pessoa, para assistir televisão: ligar, desligar, acessar os canais e a programação – como resultado, receber informações e conhecimentos, independentemente de suas habilidades ou deficiência.

Em relação à TVDI brasileira, como pôde ser visto na abordagem teórica, seu padrão vai muito além de somente melhorar a qualidade da imagem e do som. A interatividade, elemento já trabalhado pelas emissoras há décadas, finalmente recebeu infra-estrutura necessária para funcionar independente de outras mídias, com a escolha do padrão japonês e, principalmente com as formas avançadas de interatividade do GINGA. Com a implementação deste novo suporte de comunicação visual, será possível incluir mais serviços e programação que atendam aos telespectadores em suas necessidades individuais. No entanto, mesmo com o avanço dos estudos nesta área, com as discussões entre órgãos interessados e o governo, na tentativa de regulamentar o sinal digital e a interatividade, as emissoras ainda não estão devidamente preparadas, e o público continua sem entender o que é de fato a interatividade da TVDI, proposta pelo decreto de sua implantação.

Com a pesquisa de campo, realizada com os deficientes visuais, da instituição de apoio ao deficiente visual, Associação Catarinense para Integração do Cego (ACIC) da região da Grande Florianópolis, Santa Catarina, constatou-se com os depoimentos, que estes, demonstram interesse em usufruir dos benefícios que a TDVI propaga, bem como ao acesso a audiodescrição voltada para a televisão. Evidenciou-se que o deficiente visual é um público ativo e crítico, que busca sua independência e autonomia sendo um dos pontos-chaves desta o acesso às informações e ao entretenimento. Porém, identificaram-se barreiras que impossibilitam o deficiente visual, acessar a programação que vai ser exibida, ou ser informado do que está sendo veiculado no momento

em que liga o aparelho de TV, fazendo com que precise do auxílio de outra pessoa, caso contrário, fica sem a informação. Isso demonstra que apesar de toda evolução tecnológica ainda há um descompasso de acesso à informação entre os deficientes visuais e aqueles que enxergam. Para a TVDI ser bem sucedida na sua proposta de interatividade, deve considerar as necessidades dos usuários ou a acessibilidade não existirá.

Do ponto de vista da construção do conhecimento, ficou confirmado que não existe interatividade no contexto da TVDI para a acessibilidade dos deficientes visuais. Embora, existam decretos do governo que falam em inclusão digital e social para todos e normas referenciais, que estabelecem princípios e diretrizes para aplicação na acessibilidade dos portadores de deficiência visual. Os equipamentos de acesso a TV, por exemplo, são ineficazes, privam os deficientes visuais do direito de entender o conteúdo da programação, porque as imagens e o som não são traduzidos em palavras. Constatou-se, que existem políticas para implantação dos recursos da audiodescrição conforme Portaria MC nº 188/2010 (ANEXO 2) para a acessibilidade à informação, no entanto, como mostra os dados da pesquisa de campo, estes recursos não estão sendo aplicado pelas emissoras de televisão.

Do ponto de vista do objetivo principal da dissertação, muitas soluções podem ser colocadas em prática, nos equipamentos e nos dispositivos tecnológicos para obter a transmissão da programação da TVDI, com recursos que possam, no mesmo tempo da transmissão da programação normal, disponibilizar auto-explicação deste conteúdo para os telespectadores deficientes visuais. As propostas viabilizam a interação entre deficiente visual e conteúdo da TVDI, que poderão se inserir neste novo veículo, garantindo acesso a todos os portadores de qualquer deficiência a informação e conhecimento na era digital.

É oportuno enfatizar que esta pesquisa comprova a necessidade por parte dos fabricantes, da criação de dispositivos de acesso a TVDI. O controle remoto deve ser projetado com botões de acessibilidade, com destaque tátil, facilitando o posicionamento manual deste equipamento (parte superior e inferior do controle). Destacando-se, ainda, que sejam incluídas opções com setas de navegação, bem como botões de seleção com opções de retorno, de seleção, de acionamento da audiodescrição (Tecla SAP), de habilitação das opções de interatividade (i) e botão de acessibilidade com leitura em braile. Com estes dispositivos de auxílio à navegabilidade do sistema interativo, aliado a audiodescrição dos conteúdos da programação, o deficiente visual poderá usar a televisão e acompanhar a programação de maneira plena e individual. Neste sentido, um dos pontos deste trabalho que se julga especialmente

relevante é a contribuição da audiodescrição aplicada a TVD, como recurso capaz de promover a inclusão dos deficientes visuais a um mundo predominantemente visual, por se tratar de um meio de comunicação de grande abrangência no Brasil.

Considera-se, enfim, que as contribuições das diretrizes propostas nessa dissertação, estão direcionadas para a aplicação da ABNT NBR 15290 (2005, p.2), que dispõe de normas para a Acessibilidade em Comunicação na Televisão e Diretrizes do Design Universal, que podem ser aplicadas ao design dos equipamentos, favorecendo a interface com a TVDI, de acordo com as características dos usuários brasileiros, considerando as alternativas que favoreçam o entendimento das informações dos conteúdos da programação. Estas questões indicam a necessidade de incluir neste contexto, os profissionais que trabalham com a criação e geração de conteúdo para TVD interativa no Brasil, como: designers, programadores, conteudistas, ou seja, todos que atuam na geração de conteúdo, que projetam sistemas, equipamentos e aplicativos com soluções à interatividade, entre outros, tendo em vista a possibilidade de inserção das diretrizes de acessibilidade, do design para todos, com destaque ao foco desta pesquisa que é a acessibilidade aos portadores de deficiência visual. Além disso, espera-se, com esse trabalho, contribuir para o aperfeiçoamento da ideia do Desenho Universal – conceito que visa transpor obstáculos e barreiras de todos os tipos, promovendo a acessibilidade de forma ampla e inclusiva. Com isso, busca-se também demonstrar a importância do profissional do Design, que pode contribuir muito para o sucesso da televisão digital interativa, tornando a experiência de interação do usuário com a TV mais simples, fácil e envolvente.

Porém, algumas questões fogem do escopo do trabalho relacionam-se com a dificuldade de implantação e a definitiva decolagem desta nova mídia, principalmente, a falta de dispositivos como o software (GINGA) necessário para acesso a interatividade na TVD brasileira. Diante disto, espera-se a evolução e o interesse, por parte dos empresários e da indústria, para impulsionar o desenvolvimento desta tecnologia.

Para finalizar é importante destacar, que o direcionamento dos projetos gráficos digitais a acessibilidade dos deficientes visuais ficará a mercê das possibilidades técnicas de implantação da adaptação do hardware e do software pelos fabricantes. Para questões de produto há a possibilidade de melhorias no controle remoto e possíveis botões destinados a acessibilidade, como sugerido nas diretrizes propostas, cujo principal benefício é o acesso a informação, auxiliada pela

audiodescrição, fundamental na formação e inserção do indivíduo na sociedade, pois é por meio dela que se adquire o conhecimento. Desse modo, a audiodescrição é um recurso de acessibilidade que visa proporcionar melhor qualidade de vida aos deficientes visuais.

Neste sentido, acredita-se que as diretrizes de acessibilidade aos deficientes visuais voltadas a TV digital interativa, além de garantir acesso à informação e ao conhecimento, permeiam à satisfação do usuário, a agradabilidade, o entretenimento, o interesse, a motivação para a utilização.

TVDI.

7.1 TRABALHOS FUTUROS

Será possível o acesso do deficiente visual a interface gráfica da Internet pela TVD? Como funcionará o ambiente digital interativo para acesso do deficiente visual com o uso do teclado? Como o design instrucional deve permear a estrutura de navegação da interface interativa da TVD para acessibilidade do cego? Como funcionará o sintetizador de voz como aplicativo para o deficiente visual interagir com as interfaces gráficas na TVD?

Para esta pesquisa essas questões permaneceram sem respostas, ficando assim como sugestão para trabalhos futuros.

Ainda cabe ressaltar, que a maior dificuldade quanto a afirmativa do funcionamento das sugestões é a viabilidade e interesse do mercado em investir na produção de conteúdo com acessibilidade e produtos que auxiliem o acesso do deficiente visual ao canal interativo da TVD.

Dentro deste contexto, vale destacar também a necessidade de maiores pesquisas nas questões relacionadas à proeminente convergência digital das mídias, e como o portador de deficiência visual se beneficiará no uso de telefonia celular atrelado com o uso da TVD, por exemplo. Se o deficiente visual também terá a possibilidade de acesso a jogos interativos com o uso das sugestões de acesso a TVD, podendo assim ter acesso ao entretenimento, como a maioria da população.

Vale salientar, que os objetivos atingidos podem auxiliar novas pesquisas para acesso do deficiente visual ao design adaptativo, como uso eficiente e harmônico dos sistemas interativos. Deste modo, assim como ocorre com o desenvolvimento tecnológico, visualiza-se a criação e o aperfeiçoamento dos produtos de acessibilidade. O Brasil possui hoje 102 emissoras de TV com tecnologia digital, que cobrem 480

municípios – o equivalente a 87,7 milhões de pessoas, ou 45,98% da população brasileira. Espera-se assim que a cobertura do SBTVD seja igual ou superior à cobertura analógica atual antes mesmo de 2016, ano em que está previsto o fim das transmissões analógicas.

Sabe-se que esse meio serve como base governamental de desenvolvimento da tecnologia e a forma de pressão sobre as emissoras. Essa abordagem é fundamental também para a fiscalização quanto ao investimento e aumento da cobertura da programação da TVD com a audiodescrição.

Diante do exposto, pode-se concluir que muito se tem feito pela acessibilidade na TVD no Brasil, contudo, acredita-se que ainda há muito esforço e pesquisas que virão a auxiliar em novas formas de facilitar a inclusão social por meio da inclusão digital.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 15604, Associação Brasileira de Normas Técnicas, **"Televisão digital terrestre - Receptores"**. Em: **Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre**, NBR 15604. 2007.

ABNT NBR 15606-2, Associação Brasileira de Normas Técnicas, **"Televisão digital terrestre - Receptores"**. Em: **Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre**, NBR 15604. 2007.

ABNT NBR 15601, Associação Brasileira de Normas Técnicas, **"Televisão digital terrestre - Receptores"**. Em: **Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre**, NBR 15604. 2007.

ABNT NBR 15607, Associação Brasileira de Normas Técnicas, **"Televisão digital terrestre - Receptores"**. Em: **Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre**, NBR 15604. 2007.

ABNT NBR 15290, Acessibilidade em Comunicação na Televisão. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 15290 - 30/11/2005, Rio de Janeiro.

ANATEL, Agencia Nacional de Telecomunicações. **"TV Digital"**, Brasília, 2004.

BARBOSA, S. D. J.; SOARES, L. F. G. **TV Digital Interativa no Brasil se faz com Ginga: Fundamentos, Padrões, Autoria Declarativa e Usabilidade**. Em: Atualizações em Informática, 2008. Editora PUC-Rio. Disponível em: <http://www.ncl.org.br/documentos>. Acesso: 20 de Agosto de 2009.

BATES, Peter J. *A study into TV-based interactive learning to the home*. Pjb Associates, 2003, UK. Disponível em: < <http://www.pjb.co.uk/t-learning/contents.htm> >. Acesso em: 20 de agosto. 2009.

BBCi. *Interactive Television Style Guide*. London, UK: British Broadcast Corporation, 2002.

BBC. *Designing for interactive television*. London, UK: British Broadcast Corporation, 2006.

BONSIEPE, Gui. **O design como ferramenta para o metabolismo cognoscitivo. Da produção à apresentação do conhecimento.** Vitruvius, Agosto de 2001. Disponível em: (http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq015/arq015_03.asp). Acessado em: 04 de Setembro de 2009.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Usabilidade em TV Digital.** Dissertação de Mestrado. 102 p. Universidade Católica de Pelotas Centro Politécnico Programa De Pós-Graduação em Informática Mestrado em Ciência da Computação, 2010.

BRASIL, Decreto Presidencial Nº 5820. **Implantação do SBTVD-T.** Em: Diário Oficial da União, Brasília, 30/Jun/2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato 2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm. 2006. Acesso em 07 de Março de 2009.

BRENNAND, E. G. G. ; LEMOS, G. . **Televisão digital interativa: reflexões, sistemas e padrões.** São Paulo: Editora Horizonte, 2007.

BRINI, Ângela Maria Barbosa. **Educação dos Deficientes Visuais.** Revista Braille – Fundação Hilton Rocha, nº 15 de Dezembro de 2009., p. 170- 186.

BURDEK, Bernhar. **História, Teoria e Prática do Design de Produtos.** São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2006

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade - Conhecimentos, Métodos e Aplicações.** São Paulo, Editora Novatec, 2007.

COLLINS, W. G., **Fundamentals of Digital Television Transmission,** John Wiley & Sons, Inc., 2002.

CRUZ, Renato. **TV digital no Brasil. Tecnologia Versus política.** Editora. SENAC, São Paulo, 2008.

CUD: Centro Design Universal. Universidade do Estado da Carolina do Norte. **Princípios do Design Universal.** Disponível em: <<http://www.design.ncsu.edu>>. Acesso em: 02 jun. 2011. BRASIL.

Decreto No 4.901, De 26 De novembro de 2003. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. 2003.

<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/decreto/2003/D4901compilado.htm>
BRASIL.

Decreto n. 5.820, de 29 de junho de 2006. Dispõe **sobre a Implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, e dá outras providências**. Brasília, DF: DOU, 2006. 30 de junho 2006.

DIAS, Cláudia. **Usabilidade na web: Criando portais mais acessíveis**. 2ª edição Rio de Janeiro: Alta Books, 2007. 296 p.

DRURY, G., MARKARIAN, G., PICKAVANCE, K., ***Coding and Modulation For Digital Television***, Kluwer Academic Publishers, 2002.

FERRAZ, Carlos. **Análise e Perspectivas da Interatividade na TV Digital**. In. SQUIRRA, Sebastião e FECHINE, Yvana. Televisão Digital: desafios para a comunicação. Porto Alegre: Editora Sulina, 2009.

FLOR, Claudia da Silva. **Diagnóstico da Acessibilidade dos Principais Museus Virtuais Disponíveis da Internet**. Dissertação de Mestrado. 129p. Universidade Federal de Santa Catarina Programa De Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, 2009.

Fórum SBTVD. **A TV Digital no Brasil**. Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão, 2007. Fonte: DTV: <http://www.dtv.org.br>

F. R. SET: **Especial TV Digital**. Em: Jornal Hipertexto / Jornal da Famecos/PUCRS. Edição Ano 10, Nº 66. 2009.

GAWLINSKI, Mark. ***Interactive Television Production***. Oxford, England: Focal Press, 2003.

GIGLIO, Kamil. **Análise Comparativa Entre IPTV, Webtv e Tvd com Foco em Disseminação do Conhecimento**. Dissertação de Mestrado. 146p. Universidade Federal de Santa Catarina Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

QUICO, Célia. **Acessibilidade e Televisão Digital e Interactiva: o caso particular do serviço de Áudio-Descrição destinado a pessoas invisuais ou com deficiências visuais graves**". In: Estratégias de Produção em Novos Media, Edição COFAC/ Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. ISBN: 972-8881-08-8, 2005.

IBGE – **Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio (PNAD)** de 2000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <http://www.ibeg.gov.br/estatística>. acesso em 19 de setembro de 2009.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo : Edgard Blücher, 2005.

ISO/IEC 14496. **International Organization for Standardization International Eletrotecnical Committee, “Information Technology – Generic coding of moving pictures and associad audio information – Pat 1: Systems”**, 2005.

ISO-9241. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, Part 11 Usability Statements; Draft International Standard**, 1998.

KAMINSKI, Douglas. **Sistema Hipermédia Adaptativo Acessível**. Dissertação de Mestrado. 93p. Universidade Federal de Santa Catarina Programa De Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, 2008.

KOPP, Rudinei – **Design gráfico cambiante**. 2ª Ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

KOTLER, Philip – **Administração de marketing**. 5ª Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

KRUG, S. **Não Me Faça Pensar**. São Paulo: Market Books, 2005.

JOHNSON, Steven. **Cultura da Interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Rio de Janeiro. Jorge Zahar Ed, 2001.

JORDAN, Patrick W. **An Introduction to usability**. London: Taylor & Francis, 1998.

LEFÉVRE, F.; LEFÉVRE, A. M. C.; TEIXEIRA, J. J. V. **O discurso do sujeito coletivo: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa**. Caxias do Sul, RS: Edusc, 2003.

_____. **Pesquisa de Representação Social. Um Enfoque Qualiquantitativo: a metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo**. Brasília: Líber Livro Editora 2010.

LEMOS, André. **Anjos Interativos e Retribalização do mundo. Sobre Interatividade e Interfaces Digitais**, 2004. Disponível em <http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemos/interac.html>. Acesso em 8 de Agosto de 2009.

MACE, Ron. **About Universal Design**. Disponível em: http://www.design.ncsu.edu/cud/about_ud/about_ud.htm>. Acesso em: 02 dez. 2010.

MAY, Tim. **Pesquisa social: questões, métodos e processos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MCDANIEL, Carl D. **Pesquisa de marketing**, tradução James F. Suderland Cook, revisão técnica Tânia Maria Vidgal Limeira. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

MOTTA, Maria Villela de Mello. **Audiodescrição – recurso de acessibilidade para a inclusão cultural das pessoas com deficiência visual**, 2008.

In: <http://www.saci.org.br/index.php?modulo=akemi¶metro=22027>

Ministério das Comunicações. Brasília. **Portaria nº 188**, Disponível em: <<http://www.mc.gov.br/images/o-inisterio/legislacao/portarias/portaria-pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2011.

MONTEZ, Carlos; BECKER, Valdecir. **TV Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.

- MONTEIRO, Marcelo Souto Maior. **TV Interativa e Seus caminhos**. Dissertação. Instituto de Computação - Universidade de Campinas, 2002.
- NONAKAI, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka; **Gestão do Conhecimento**. Tradução Ana Thorell. Porto alegre: Bookmam, 2008.
- NIELSEN, J. **Projetando Web Sites**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- NIELSEN, J. **Usability engineering**. San Francisco: Morgan Kaufman, 1994.
- MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 2002
- OPENGINGA, **Ginga-J**. Disponível em: <http://www.openginga.org/>. Acesso em: 14 de Julho de 2009.
- OCHAITA, E. e ROSA, A. **Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas**. In: COOL, C. PALACIOS, J. MARCHESI, A. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- PAES, A.; ANTONIAZZI, R. H.; SAADE, D. C. **Padrões de Middleware para TV Digital**. Em: VII Semana de Engenharia da UFF, 2005. Disponível em: http://www.midiacom.uff.br/itvsoft/pdf/paes_2005a.pdf. 2005. Acessado em 11/7/2009.
- PICCOLO, L. S. G.; BARANUSKAS, M. C. **Desafios de Design para a TV Digital Interativa**. Anais do IHC, 2006. 19-22 de Novembro, Natal, RN, Brasil.
- POZZOBON, Graciela. **Audiodescrição e Voice Over Festival Assim Vivemos**. IN: Audiodescrição: transformando imagens em palavras / Lívia Maria Villela de Mello Motta, Paulo Romeu Filho, organizadores. São Paulo: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo, 2010.

PREECE, J; ROGERS, Y; SHARP, H. **Design de Interação: Além da interação homem computador**. Porto Alegre: *Bookman*, 2005.

PRIMO, Alex e CASSOL, Márcio. “**Explorando o conceito de interatividade: definições e taxonomias**”. 1999. Disponível em: <http://usr.psyco.ufrgs.br/>. Acesso em: 12 de Setembro de 2009.

RBSTV, REDE BRASIL SUL. **Especial TV Digital**. Disponível em: <http://www.clicrbs.com.br/especial/rs/rbstvdigital/>. Acesso em: 12 de Julho de 2009.

REISMAN, R., *Rethinking Interactive TV -- I want my Coactive TV*, 2002. <http://www.teleshuttle.com/cotv/CoTVIntroWtPaper.htm>. Acesso: 8 de Agosto 2009.

ROMEU FILHO, Paulo. **Políticas Públicas de Acessibilidade para Pessoa com Deficiência – Audiodescrição na Televisão Brasileira**. IN: Audiodescrição: transformando imagens em palavras / Livia Maria Villela de Mello Motta, Paulo Romeu Filho, organizadores. São Paulo: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo, 2010.

SILVA, Lincoln David Nery e, TAVARES, Tatiana Aires E SOUZA FILHO, Guido Lemos. **Desenvolvimento de programas de TVDI explorando as funções inovadoras do GINGA-J**. UFPB. João Pessoa, PB/Brasil, 2008.

SILVA, Jones Quadros da. **TV Digital Interativa**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos Centro de Ciência Exatas e Tecnológicas Cursos de Especialização em Redes de Computadores, 2003.

VENTURELLI, Suzete. **Arte: espaço _ tempo_ imagem**. Editora: Universidade de Brasília, 2004.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho - Ergonomia: métodos e técnicas**. São Paulo: FTD/Oboré, 1987.

VILLAS-BOAS, André. **O que é - e o que nunca foi - design gráfico**. Rio de Janeiro: 2AB, 2001.

VIEIRA, Augusto César Gadelha. **As novas fronteiras da pesquisa e desenvolvimento no processo de implantação da TV digital no Brasil.** TV digital: qualidade e interatividade / IEL.NC.– Brasília : IEL/NC, 2007.

VOGEL, Vera Lúcia de Oliveira. **Acessibilidade à informação pelo deficiente visual.** Revista Benjamin Constant, Rio de Janeiro, n. 2, jan. 2009. Disponível em <<http://www.cesec.org.br/pdf/acessibilidade.pdf>>. Acessado em 22 de Janeiro de 2011.

ZANCANARO, Airton. **Conhecimento Envolvido na Construção de Conteúdo para TV Digital Interativa na EaD.** Dissertação de Mestrado. 196p. Universidade Federal de Santa Catarina Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, 2011.

SITES

DECRETO No 3.298, de 20 DE Dezembro de 1999. Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. http://www.mpes.gov.br/anexos/centros_apoio/arquivos/_DECRETO
Acesso em 14 de janeiro de 2011.

MIDDLEWARE GINGA. <HTTP://www>GINGA.org>. br (2008). Acesso em 14 de junho de 2009.

PORTARIA No- 188, de 24 de Março de 2010. Ministro de Estado das Comunicações.
<http://blogdaaudiodescricao.blogspot.com/2010/03/portaria-mc-n-1882010.html> - Acessado em 20/01/2011.

WEB ACCESSIBILITY INITIATIVE. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/>>. 2008. Acesso em: 4 dezembro. 2010.

W3C: Word Wide Web Consortium. Disponível em: <<http://www.w3.org/>> . Acesso em: 01 dezembro. 2010.

WAI: Web Accessibility Initiative. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/>>. Acesso em: 3 dezembro. 2010.

WCAG: Web Content Accessibility Guidelines2.0. Disponível em: < <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Acesso em: 03 janeiro. 2011.

Set-top boxe - <http://www.sysmaster.com/products> - acesso: 07 de Junho de 2010.

MIDDLEWARE GINGA. <http://www.ginga.org.br> (2008). Acesso em 14 de Junho de 2009.
www.broadbandbananas.com. Acesso 20 de julho de 2010.

APÊNDICE A – EXPLICAÇÃO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O objetivo da pesquisa e a relevância do tema serão lidos e explicados aos participantes envolvidos na pesquisa efetuada na ACIC – Associação Catarinense para Integração do Cego. O grupo selecionado para a pesquisa deve concordar com sua participação no levantamento de dados de maneira voluntária. Nenhum participante será identificado, sendo garantido o sigilo que assegure a privacidade dos sujeitos quanto aos dados fornecidos para a pesquisa. Somente o pesquisador terá acesso ao material coletado (áudio) dos entrevistados, que se resume a respostas e diálogos quanto às perguntas elaboradas pelo mestrando, que depois de transcritas, sem identificação, serão descartadas.

Com relação ao respeito e ética, este termo de consentimento livre e esclarecido, vem explicar a necessidade desta pesquisa, mais especificamente quanto ao levantamento de informações pertinentes a acessibilidade para TV Digital Interativa e a relação dos associados com deficiências visuais a este veículo de comunicação. Suas experiências com a utilização da TV e o uso do equipamento serão catalogadas e relacionadas com esta nova mídia. O pesquisador Giorgio Gilwan da Silva vinculado ao Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento EGC/UFSC, com o projeto titulado como: DIRETRIZES DA ACESSIBILIDADE E USABILIDADE PARA TV DIGITAL INTERATIVA, COM CONTEÚDOS DIRECIONADOS AOS DEFICIENTES VISUAIS, anseia, nesta pesquisa, o desenvolvimento de diretrizes de acessibilidade e usabilidade para TV digital e o uso pelo deficiente visual da audiodescrição para acessibilidade.

Os participantes podem se comunicar com o pesquisador (Giorgio Gilwan da Silva), através do e-mail: giorgiogilwan@gmail.com, ou celular 9161.2280, informando do possível interesse em ter sua contribuição retirada da pesquisa.

Baseado neste objetivo, o pesquisador iniciará suas atividades junto ao grupo focal, apresentando para os entrevistados um vídeo com audiodescrição de *menu* interativo, e, após o mesmo, será relacionado com o tema da pesquisa, apresentando algumas perguntas (descritas no Apêndice 2), iniciando, assim, o debate sobre os assuntos pertinentes a pesquisa.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIOS

1- Grupo Focal

As questões do questionário foram pensadas com base no problema da pesquisa e nos objetivos que pretende atingir, porém totalmente fundamentada sem o conhecimento da realidade da acessibilidade voltada aos deficientes visuais. Mas, durante a aplicação da técnica grupo focal foi possível o surgimento natural de questões que embora não previstas encaixaram-se perfeitamente no foco principal da pesquisa.

Questões originais

1- Você utiliza a televisão? Como você faz para acessar os canais e a programação?

2- Você consegue acompanhar os programas da TV, como o jornal, novelas e filmes ?

3- Você manipula o controle da TV (volume, canal, brilho, etc) de imediato?

4- Você consegue compreender e imaginar os ambientes visuais dos programas da TV?

5- O que você desejaria para o deficiente visual com a implantação da TVDI?

2- Entrevista com a Coordenadora Pedagógica

1) Como é formada a estrutura para funcionamento da ACIC- Associação Catarinense para Integração do Cego?

2) Quantos deficientes visuais são atendidos?

3) Em média quantos são deficientes iniciais e quantos com deficiências visuais graves?

4) Quanto à escolaridade:

a) () total com ensino fundamental

b) () total com ensino médio

c) () total com curso superior

5) Todos leem em *Braille*?

6) Quais são os programas voltados para a mobilidade da vida diária dos deficientes visuais?

7) Quais os principais veículos de informações que costumam ter acesso?

- 8) Sobre quais temas os deficientes visuais procuram se informar?
- 9) A acessibilidade atende as necessidades dos deficientes visuais?

APÊNDICE 3 - ORIENTAÇÕES PARA APLICAÇÃO DO GRUPO FOCAL

Quando for combinado com os representantes da instituição a data e o horário da aplicação da pesquisa, pode ser negociado o comprimento do horário (início e término) para a discussão com os participantes. Deve também, ser assegurado a todos sobre o anonimato do nome dos participantes. O pesquisador precisa receber ajuda de alguns participantes. Em todos os grupos focais é necessário explicar a finalidade do grupo, o que se esperam dos participantes e o que acontecerá aos resultados.

Explicação introdutória – objetivos da pesquisa e informações sobre o que é Grupo Focal e suas Regras (10 minutos). Explicar também, que precisará fazer anotações e gravar, mas que se manterá atento a opinião de todos.

Regras

- a) Não há respostas certas – somente suas opiniões.
- b) É preciso ouvir todos os envolvidos.
- c) O entrevistador e seus colaboradores devem mostrar-se muito interessados pelas opiniões de todos.
- d) Solicitar, (por favor) somente uma pessoa fala de cada vez. Evitar discussões paralelas – na tentativa de não perder nenhum comentário.
- e) Os entrevistados não devem fazer perguntas, pois o importante é o que eles pensam. É por isso que a pesquisa está sendo realizada.
- f) Ninguém deve se sentir mal se não conhecer algumas das questões da pesquisa. O importante é o ponto de vista do entrevistado que não deve ter medo de ser diferente, mas sentir-se valorizado. Não se pretende que todos concordem em tudo, a menos que seja esse o caso. Cada um pode defender seu ponto de vista. Todos serão respeitados e aceitos.
- g) Para não perder o foco principal, em alguns momentos, retomam-se as questões. Por isso, ninguém precisa ficar ofendido.

ANEXO 1 – NORMA BRASILEIRA ABN

NORMA BRASILEIRA**ABNT NBR 15290:2005**

Acessibilidade em comunicação na televisão

1 Objetivo

1.1 Esta Norma estabelece diretrizes gerais a serem observadas para acessibilidade em comunicação na televisão, consideradas as diversas condições de percepção e cognição, com ou sem a ajuda de sistema assistivo ou outro que complemente necessidades individuais.

1.2 Para ser considerada acessível, a programação televisiva deve atender ao disposto nesta Norma. As diretrizes desta Norma são aplicáveis a todas as emissoras e programadoras, públicas ou privadas, em transmissões nas frequências de UHF, VHF, a cabo, por satélite, através de protocolo IP, bem como através dos protocolos e frequências específicos da TV digital. Aplicam-se também aos conteúdos distribuídos em DVD e fitas VHS, bem como aos novos formatos de mídia e de transmissão que venham a ser implementados durante a vigência desta Norma.

1.3 Esta Norma segue preceitos do Desenho Universal e visa, principalmente:

- a) viabilizar a maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, limitação de percepção ou cognição, o acesso à programação televisiva;
- b) dar acesso à informação e ao entretenimento proporcionados pela TV a pessoas com deficiência auditiva, visual ou cognitiva;
- c) facilitar a surdos, estrangeiros residentes no país e pessoas semi-analfabetas a aquisição da língua portuguesa escrita;
- d) possibilitar o exercício da cidadania aos usuários da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS);
- e) permitir a pessoas cegas ou com baixa visão o acesso às mensagens transmitidas de forma essencialmente visual;
- f) permitir a pessoas que não possam ler as legendas abertas (de tradução) o acesso à programação transmitida em língua estrangeira;
- g) possibilitar o acesso à informação em áreas de uso público ou coletivo com alto nível de ruído (bares, aeroportos, saguão de hotéis etc.);
- h) desenvolver a comunicação, assegurando os direitos do cidadão estabelecidos pela Constituição Federal.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

Constituição da República Federativa do Brasil

Lei Federal nº 8078 de 11.09.1990 – Código de Defesa do Consumidor

ABNT NBR 15290:2005

Lei Federal nº 10.098 de 19.12.2000, regulamentada pelo Decreto nº 5.296, de 03.12.2004

Lei nº 7.853 de 24.10.89, regulamentada pelo Decreto nº 3.298, de 20.12.1999

Resolução TSE nº 14.550, de 01.09.1994 – dispõe sobre a Propaganda Eleitoral Gratuita na TV com utilização de intérprete da língua de sinais

ABNT NBR 9050:2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

ANSI/EIA 608:1994 (analogica) – Recommended Practice for Line 21 Data Service - American National Standard - Electronic Industries Association

3 Definições e abreviaturas

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições e abreviaturas:

3.1 acessibilidade: Possibilidade e condição de alcance para utilização do meio físico, meios de comunicação, produtos e serviços, por pessoa com deficiência.

3.2 barreiras à comunicação: Qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos meios ou sistemas de comunicação, sendo ou não de massa (Lei Federal nº 10.098/00).

3.3 CC (closed caption): Legenda oculta em texto que aparece opcionalmente na tela do televisor, a partir do acionamento do dispositivo decodificador, interno ou periférico. Disponível somente em televisores que possuam decodificador. Concebida originalmente para surdos.

3.4 CC ao vivo (legenda oculta ao vivo): Legenda produzida em tempo real, ou seja, no mesmo instante em que o programa está sendo exibido. É utilizada em programas de auditório, jornalísticos, esportivos etc.

3.5 CC pré-gravada (legenda oculta pré-gravada): Legenda produzida após o programa pronto e gravado. É utilizada em filmes, novelas, desenhos animados, comerciais etc.

3.6 codificador de closed caption (encoder): Dispositivo eletrônico que insere as informações de CC na linha 21 do VBI do vídeo do programa que será transmitido pela emissora.

3.7 decodificador de closed caption (decoder): Dispositivo que reconhece e transforma em legenda de texto, na tela do televisor, as informações de CC contidas no VBI (linha 21) do sinal do vídeo. Pode ser interno, embutido no televisor, ou periférico.

3.8 decodificador de SAP: Dispositivo que reconhece e transmite os sinais do programa secundário de áudio, quando acionada a tecla SAP.

3.9 deficiência: Perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere impossibilidade ou dificuldade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano.

3.10 descrição em áudio de imagens e sons: Narração descritiva em voz de sons e elementos visuais-chave – movimentos, vestuário, gestos, expressões faciais, mudanças de cena, textos e imagens que apareçam na tela, sons ou ruídos não literais – desaparecidos ou incompreensíveis sem o uso da visão.

ANEXO 2 – PORTARIA DO MINISTRO DAS COMUNICAÇÕES

SEGUNDA-FEIRA, 29 DE MARÇO DE 2010

Portaria MC nº 188/2010

PORTARIA Nº- 188, DE 24 DE MARÇO DE 2010

O MINISTRO DE ESTADO DAS COMUNICAÇÕES, no uso das atribuições que lhe confere o art. 87, parágrafo único, incisos II e IV, da Constituição,

RESOLVE:

Art. 1º O subitem 3.3 e o item 7 da Norma Complementar nº 01/2006 - Recursos de acessibilidade, para pessoas com deficiência, na programação veiculada nos serviços de radiodifusão de sons e imagens e de retransmissão de televisão, aprovada pela Portaria nº 310, de 27 de junho de 2006, passam a vigorar com as seguintes alterações:

"3.3. Audiodescrição: é a narração, em língua portuguesa, integrada ao som original da obra audiovisual, contendo descrições de sons e elementos visuais e quaisquer informações adicionais que sejam relevantes para possibilitar a melhor compreensão desta por pessoas com deficiência visual e intelectual." (NR)"

PRAZOS

"7.1. Os recursos de acessibilidade de que tratam as alíneas "a" e "c" do subitem 5.1 desta Norma deverão ser veiculados na programação exibida pelas exploradoras do serviço de radiodifusão de sons e imagens e do serviço de retransmissão de televisão (RTV) de acordo com o seguinte cronograma:

7.2 O recurso de acessibilidade de que trata a alínea "b" do subitem 5.1 desta Norma deverá ser veiculado na programação exibida pelas exploradoras do serviço de radiodifusão de sons e imagens e do serviço de retransmissão de televisão (RTV) de acordo com o cronograma constante dos subitens 7.2.1 e 7.2.2.

7.2.1 Quando se tratar de geradora cedente de programação ("cabeça-de-rede") licenciada para transmitir com tecnologia digital:

a) no mínimo, duas horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 12 (doze) meses, a contar de 1º de julho de 2010;

b) no mínimo, quatro horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 36 (trinta e seis) meses, a contar de 1o de julho de 2010;

c) no mínimo, seis horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 60 (sessenta) meses, a contar de 1o de julho de 2010;

d) no mínimo, oito horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 84 (oitenta e quatro meses) meses, a contar de 1o de julho de 2010;

e) no mínimo, doze horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 96 (noventa e seis) meses, a contar de 1o de julho de 2010;

f) no mínimo, dezesseis horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 108 (cento e oito) meses, a contar de 1o de julho de 2010;

g) no mínimo, vinte horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 120 (cento e vinte) meses, a contar de 1o de julho de 2010;

7.2.2. Quando se tratar de geradora cedente de programação ("cabeça-de-rede") ainda não licenciada para transmitir com tecnologia digital:

a) no mínimo, duas horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 12 (doze) meses, a contar da data de expedição da respectiva licença para funcionamento de estação digital;

b) no mínimo, quatro horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 36 (trinta e seis) meses, a contar da data de expedição da respectiva licença para funcionamento de estação digital;

c) no mínimo, seis horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 60 (sessenta) meses, a contar da data de expedição da respectiva licença para funcionamento de estação digital;

d) no mínimo, oito horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 84 (oitenta e quatro meses) meses, a contar da data de expedição da respectiva licença para funcionamento de estação digital;

e) no mínimo, doze horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de

96 (noventa e seis) meses, a contar da data de expedição da respectiva licença para funcionamento de estação digital;

f) no mínimo, dezesseis horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 108 (cento e oito) meses, a contar da data de expedição da respectiva licença para funcionamento de estação digital;

g) no mínimo, vinte horas semanais, na programação veiculada no horário compreendido entre 6 (seis) e 2 (duas) horas, dentro do prazo de 120 (cento e vinte) meses, a contar da data de expedição da respectiva licença para funcionamento de estação digital;

7.3. No caso de afiliada ou retransmissora: na data de início da transmissão ou retransmissão com tecnologia digital observada, à época, quanto à veiculação dos recursos de acessibilidade de que trata o subitem 5.1, a mesma proporção de horas e o mesmo horário estabelecido para a geradora cedente da programação." (NR)

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Hélio Costa

Site: <http://blogdaaudiodescricao.blogspot.com/2010/03/portaria-mc-n-1882010.html> Acessado: 20/01/11

ANEXO 3 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este documento visa solicitar sua participação e, se for o caso, de seu responsável, na Pesquisa _____, que tem como objetivo

_____. Por intermédio deste Termo são-lhes garantidos os seguintes direitos: (1) solicitar, a qualquer tempo, maiores esclarecimentos sobre esta Pesquisa; (2) sigilo absoluto sobre nomes, apelidos, datas de nascimento, local de trabalho, bem como quaisquer outras informações que possam levar à identificação pessoal; (3) ampla possibilidade de negar-se a responder a quaisquer questões ou a fornecer informações que julguem prejudiciais à sua integridade física, moral e social; (4) opção de solicitar que determinadas falas e/ou declarações não sejam incluídas em nenhum documento oficial, o que será prontamente atendido; (5) desistir, a qualquer tempo, de participar da Pesquisa.

“Declaro estar ciente das informações constantes neste ‘Termo de Consentimento Livre e Esclarecido’, e entender que serei resguardado pelo sigilo absoluto de meus dados pessoais e de minha participação na Pesquisa. Poderei pedir, a qualquer tempo, esclarecimentos sobre esta Pesquisa; recusar a dar informações que julgue prejudiciais a minha pessoa, solicitar a não inclusão em documentos de quaisquer informações que já tenha fornecido e desistir, a qualquer momento, de participar da Pesquisa. Fico ciente também de que uma cópia deste termo permanecerá arquivada com o Pesquisador do Departamento de Ciências Sociais da Escola Nacional de Saúde Pública responsável por esta Pesquisa.”

Florianópolis, ____ de _____ de 2011

Participante: _____

Endereço: _____

Como responsável pelo(a) grupo de deficientes visuais, declaro o meu consentimento para sua participação nesta Pesquisa.

Responsável: _____

Endereço: _____

Assinatura do Pesquisador

ANEXO 3 – DECLARAÇÃO AUTORIZANDO A PESQUISA

ACIC - Associação Catarinense para Integração do Cego

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins e efeitos legais que, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição, tomei conhecimento do projeto de pesquisa: **DIRETRIZES DA ACESSIBILIDADE E USABILIDADE PARA TV DIGITAL INTERATIVA, COM CONTEÚDOS DIRECIONADOS AOS DEFICIENTES VISUAIS**, e cumprirei os termos da Resolução CNS 196/96 e suas complementares, e como esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos.

Florianópolis, 07/02/2011



Maristela Sartoreto P. Bianchi
Diretora Técnica

ASSINATURA
CARIMBO DO/A RESPONSÁVEL

ANEXO 4 – CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA

Certificado

[https://sistema.cep.ufsc.br/certificado/certificado....](https://sistema.cep.ufsc.br/certificado/certificado...)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CERTIFICADO Nº 1779

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA Nº0584/GR.99 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPSH, considerando o contido no Regimento Interno do CEPSH, **CERTIFICA** que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificado estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

APROVADO**PROCESSO:** 1779 **FR:** 401195**TÍTULO:** DIRETRIZES DA ACESSIBILIDADE E USABILIDADE PARA TV DIGITAL INTERATIVA, COM CONTEÚDOS DIRECIONADOS AOS DEFICIENTES VISUAIS**AUTOR:** José Leomar Todesco, Giorgio Gilwan da Silva

FLORIANÓPOLIS, 16 de Março de 2011.


Coordenador do CEPSH/UFSC

Prof. Washington Perrella de Souza
Coordenador do CEP/PRPe/UFSC