

USABILIDADE EM SERVIÇOS EDUCACIONAIS  
EM AMBIENTE DE TV DIGITAL

THAIS WAISMAN

Tese apresentada à Escola de Comunicação e Artes da  
Universidade de São Paulo, como exigência parcial  
para a obtenção do título de DOUTOR em Ciências da  
Comunicação na área de Interfaces Sociais da  
Comunicação.

Orientador: Professor Doutor Fredric Michael Litto.

São Paulo

2006

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE COMUNICAÇÃO E ARTES

USABILIDADE EM SERVIÇOS EDUCACIONAIS  
EM AMBIENTE DE TV DIGITAL

THAIS WAISMAN

São Paulo

2006

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

W134u

Waisman, Thais

Usabilidade em serviços educacionais em ambiente de TV digital / Thais Waisman --  
2006.

201f.; 30 cm.

Orientação Fredric Michael Litto.

Tese (Doutorado) – Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São  
Paulo, 2006.

Bibliografia.

1. TV Digital 2. Usabilidade – Educação I. Waisman, Thais II. Litto, Fredric Michael

CDD: 006.5

FOLHA DE APROVAÇÃO

Tese defendida em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

---

---

---

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Fredric Michael Litto, que, da sua maneira peculiar e especial, incentivou-me sempre dizendo: *“para brincar com os meninos grandes, tem que saber jogo de gente grande”*. Nada pôde ser mais verdadeiro e mais difícil de alcançar, neste processo de amadurecimento e de liberdade que se chama doutorado, que este conselho do meu mestre. Também gostaria de registrar meu sincero agradecimento à equipe que acreditou no LabITV da Escola do Futuro da USP, tornando este trabalho uma realidade: Julio Augusto de Oliveira, Andréa Brasil, João Paulo Amaral Schlitter, Rosa Freitag, Giselle Paolucci e Renato Bulcão de Moraes. Incluo nesta lista outros amigos e incentivadores do meu trabalho: Maria Laura Martinez, Marcelo Knorich Zuffo, Gunnar Boedicks, Carmem Maia, Maria da Graça Moreira da Silva, Marcel Bergerman, Edith Wagner, Lim Pemberton e Richard Griffiths (Brighton University). Ao meu grande amor, eterno admirador, grande companheiro, meu marido Antonio Leonel da Luz. A todos os que indiretamente incentivaram-me nesta jornada quase solitária, meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

Esta tese discute as questões referentes à usabilidade em serviços educacionais em ambiente de TV digital interativa (TVI). Com a introdução da TVI, o conceito de usabilidade deve ser utilizado no processo de desenvolvimento de serviços e produtos, a fim de que os mesmos sejam eficientes, eficazes e provoquem experiência positiva nos usuários. Com o foco educacional dos serviços propostos, classificações genéricas de atributos de interfaces não são suficientes para garantir a aprendizagem mediante o uso da interface do serviço proposto.

Como contribuição principal, esta tese desenvolve uma nova classificação de interatividade dentro do contexto de TVI, assim como uma lista de atributos (heurística) para interfaces educacionais em ambiente de TVI, acompanhado de um guia de estilo e metodologia para o desenvolvimento destes serviços interativos.

Após o desenvolvimento de um protótipo de serviço educacional para TVI e a realização dos testes de usabilidade, concluiu-se que é fundamental planejar e implementar uma metodologia, utilizando o guia de estilo adequado à cultura local, assim como a utilização da lista heurística de atributos educacionais. Os resultados dos testes de usabilidade mostraram que há a possibilidade de se aprender utilizando TVI, desde que se implemente o processo de desenho centrado no usuário e os procedimentos de usabilidade adequados ao meio educacional.

Palavras-chave: Serviços interativos, usabilidade, tv digital interativa, interfaces educacionais, aprendizagem, educação a distância

## ABSTRACT

This thesis tackles usability issues in interactive services in the digital interactive TV environment. With the introduction of iTV Brazil, the usability concept should guide the development process of products and services, so that they can be efficient, effective and bring a positive experience to the users. The interactive services proposed are focused on education, so a proper educational heuristic evaluation should be developed, since existing heuristic evaluations are not focused on this matter and do not ensure that people will actually learn from the proposed interface.

The main contribution of this thesis is the proposal of a new interactivity classification to the iTV environment, as well as a new educational attributes list to be used in the development of educational interface for iTV interactive services. Guidelines based on Brazilian culture and specific needs are also proposed for those who wish to develop an iTV educational services.

A prototype (educational interactive service for iTV) has been developed and usability tests have been applied. The results have shown that it is mandatory to plan and implement a methodology for usability, besides the software development process. This methodology should be based on the Brazilian style guidelines, as well as an educational heuristic evaluation list. The tests analysis has shown that it is possible to use iTV for distance learning and that people could learn from iTV, providing that a user centered design methodology is adopted and the usability processes are developed to meet the educational environment needs.

Key words: Interactive services, usability, digital interactive TV, educative interfaces, distance learning, learning

Para quem diariamente ensina-me que vale a pena vencer barreiras.

Eterno companheiro, eterno admirador... um amor tão puro!

Para meu filho Michel, 16 anos.

## APRESENTAÇÃO

Esta tese trata da introdução do conceito de usabilidade em serviços interativos educacionais a serem utilizados em ambiente de TV digital interativa. Em países desenvolvidos como Inglaterra, Escócia, Estados Unidos, França, Alemanha, Dinamarca, Finlândia, dentre outros, o processo de usabilidade para o desenvolvimento de interfaces para multimeios digitais interativos é uma realidade. A compreensão da importância do envolvimento do ser humano pode responder a perguntas como: O que o usuário quer? Como ele vai usar? Por que ele precisa disto? Onde ele vai usar? Para qual situação? Quais as expectativas, levando a uma interface eficiente, eficaz e que provoque uma experiência positiva. A TVI, como uma nova mídia em introdução no Brasil, carrega em si uma forte expectativa de ser um meio adequado para a educação a distância, requerendo estudos mais direcionados de atributos específicos que garantam o aprendizado através deste meio.

Ao entrarmos no universo da educação, os roteiros de avaliação de atributos (lista de heurística) de interfaces não são suficientes para afirmar que indivíduos possam aprender a partir daquela interface desenhada. Neste sentido, surgiu a necessidade de se pesquisar e desenvolver uma lista de heurística educacional para ambiente de TVI, obedecendo ao tripé de variáveis: público-alvo, contexto e meio.

Um estudo de desenvolvimento de metodologia para produção de interfaces educacionais para TV Digital Interativa foi realizado na Escola do Futuro da Universidade de São Paulo, sob financiamento indireto do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel), através da Fundação CPqD Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações, o que levou ao desenvolvimento de um *mock up* de serviços interativos para públicos diferentes em contextos diferentes. Testes de usabilidade foram realizados e os resultados analisados mostraram que é notório o ganho de qualidade e aceitação do usuário final, quando uma metodologia adequada para o desenvolvimento de interfaces baseada em desenho centrado no usuário é utilizada.

A lista de atributos educacionais foi desenvolvida a partir da observação dos testes de usabilidade e do mapeamento conceitual de alguns teóricos da educação e das ciências da cognição como Howard Gardner, Abraham H. Maslow, Benjamin Bloom, John Bransford.

Ao final, as principais contribuições desta tese são:

- Lista de atributos educacionais para avaliação de interfaces educacionais e ambiente de TVI;
- Metodologia para desenvolvimento de interfaces educacionais para ambiente de TVI baseada em conceitos de usabilidade e desenho centrado no usuário;
- Nova classificação de interatividade para TV digital;
- Guia de estilos para desenvolvimento de interfaces educacionais em ambiente de TVI.

A motivação para esta pesquisa que me perseguiu durante o processo é a certeza de que a tecnologia deve ajudar ao ser humano e não dificultar seu uso ou afastar o usuário dos aparelhos; a certeza de que sempre é possível fazer algo mais simples que o inicialmente pensado; e por fim, o paradigma perseguido pelo Prof. Litto de que “*aprender deve ser algo divertido e natural*”.

Acredito que este trabalho tenha uma contribuição muito importante neste sentido, incentivando estudos posteriores nesta emergente área de serviços, aplicações e conteúdos, levando-se em consideração o fator humano, as necessidades do usuário e o divertimento.

## LISTA DE ABREVIATURAS

AVA	ambiente virtual de aprendizagem
DVR	gravador de vídeo digital
EAD	educação a distância
EPG	guia eletrônico de programação
LO	objetos de aprendizagem
PCN	parâmetro curricular nacional
PPV	pago por uso
PVR	gravador de vídeo pessoal
SBTVD	sistema brasileiro de tv digital
SEED	Secretaria de Educação à distância
STB	<i>set top box</i> ou unidade digital de recepção
TIC	tecnologia de informação e comunicação
TVI	TV Digital interativa
VOD	vídeo sob demanda

## LISTA DE FIGURAS

Tab.1	Brasil 2003	p.2
Tab. 2	acesso internet domiciliar	p.4
Tab. 3	diferenças atitudes PC e TV	p.8
Tab.4	classificação interatividade quanto à mensagem	p.49
Tab.5	possibilidades de interação com TVI	p.51
Tab.6	elementos da interface com foco em usabilidade	p.56
Tab.7	Deficientes no Brasil	p.82
Tab.8	Taxonomia de Bloom	p.94
Tab.9	Maslow e usabilidade	p.103
Graf.1	usuários de internet	p.3
Graf. 2	usuário de internet banda larga	p.4
Graf. 3	usuários tv por assinatura	p.5
Graf. 4	telefonia móvel	p.6
Graf.5	Telefonia fixa	p.6
Fig.1	exemplo de guia de canais	p.111
Fig.2	exemplo da sinopse	p.111
Fig.3	exemplo do saiba mais	p.112
Fig.4	esquema de uso dos repositórios de objetos de aprendizagem	p.113
Fig.5	exemplo do convite à interação;	p.115
Fig.6	comunicação com o usuário;	p.116
Fig.7	tela inicial do conjunto de objetos de aprendizagem Saiba Mais	p.116
Fig .8	modelo de pergunta	p.117
Fig.9	modelo de resposta	p.117
Fig.10	modelo de tela aonde gráficos são disponibilizados	p.118
Fig.11	modelo de linha do tempo	p.118
Fig.12	modelo de atividades para os alunos	p.119
Fig.13	gráfico esquemático dos casos de uso.	p.126
Fig.14	distribuição dos serviços interativos por gênero de programa e por público	p.127

Fig.15	mapa de navegação	p.128
Fig.16	esqueleto de navegação	p.128
Fig.17	arquitetura de informação	p.129
Fig.18	esqueleto de navegação sinopse	p.129
Fig.19	esqueleto de navegação quizz	p.130
Fig.20	esqueleto de navegação quizz	p.130
Fig.21	esqueleto de navegação quizz	p.131
Fig.22	esqueleto de navegação infografico	p.131
Fig.23	esqueleto de navegação linha do tempo	p.132
Fig.24	esqueleto de navegação mão na massa	p.132
Fig.25	esqueleto de navegação público geral	p.133
Fig.26	esqueleto de navegação público professores	p.133
Fig.27	esqueleto de navegação público estudantes	p.134
Fig.28	legendas referentes à navegação da tela e do controle remoto	p.134
Fig.29	prompt de entrada nos serviços interativos	p.135
Fig.30	prompt de carregamento de serviços	p.135
Fig.31	wireframe de navegação saiba mais público geral	p.136
Fig.32	wireframe de navegação saiba mais professor	p.136
Fig.33	wireframe de navegação saiba mais estudantes	p.137
Fig.34	wireframe de navegação quizz/desafio	p.137
Fig.35	wireframe de navegação quizz/desafio resposta certa	p.138
Fig.36	wireframe de navegação quizz/desafio resposta incorreta	p.138
Fig.37	wireframe de navegação quizz/desafio fim do desafio	p.139
Fig.38	wireframe de navegação linha do tempo	p.139
Fig.39	wireframe de navegação linha do tempo data especifica	p.140
Fig.40	wireframe de navegação linha do tempo segundo nível	p.140
Fig.41	wireframe de navegação linha do tempo data especifica segundo nível	p.141
Fig.42	wireframe de navegação veja mais (infográfico)	p.141
Fig.43	wireframe de navegação mão na massa	p.142

Fig.44	wireframe de navegação sala de aula	p.142
Fig.45	wireframe de navegação escolha de perfil	p.143
Fig.46	wireframe de navegação escolha de perfil estudante	p.143
Fig.47	wireframe de navegação escolha de perfil estudante – confirmação	p.144
Fig.48	wireframe de navegação escolha de perfil professor – confirmação	p.144
Fig.49	wireframe de navegação escolha de perfil público geral – confirmação	p.145

# SUMÁRIO

## INTRODUÇÃO

<b>1 TV DIGITAL: CONCEITUAÇÕES.....</b>	<b>1</b>
1.1 A TV COMO MÍDIA SOCIAL.....	11
1.2 O CONTEXTO DAS MUDANÇAS.....	12
1.3 AMBIENTE DE TV DIGITAL.....	<a href="#">13</a>
1.4 O PAPEL DA INTERFACE.....	14
1.5 CONTEXTO EDUCACIONAL E SERVIÇOS INTERATIVOS.....	14
<b>2 O CONCEITO DE INTERATIVIDADE EM TV DIGITAL.....</b>	<b>21</b>
2.1 INTRODUÇÃO A ALGUMAS TEORIAS SEMIÓTICAS.....	21
2.2 TAXONOMIA E CONCEITOS DE INTERATIVIDADE.....	25
2.3 INTERATIVIDADE E COGNIÇÃO.....	29
2.4 HISTÓRICO DA INTERATIVIDADE NA TV E A INTERATIVIDADE NA TVI.....	33
2.5 CLASSIFICAÇÃO DE INTERATIVIDADE.....	<a href="#">44</a>
2.6 NOVA CLASSIFICAÇÃO DE INTERATIVIDADE PARA TVI.....	48
2.7 CONCLUSÕES.....	48
<b>3 USABILIDADE EM AMBIENTE DE TV INTERATIVA.....</b>	<b>52</b>
3.1 DEFINIÇÃO DO CONCEITO DE USABILIDADE EM TVI.....	52
3.2 VISÃO GERAL DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE EM TV DIGITAL.....	56
3.3 OS PRINCIPAIS PONTOS CRÍTICOS DE USABILIDADE EM AMBIENTE DE TVI.....	68
3.4 RECOMENDAÇÕES ( <i>GUIDE LINES</i> ) PARA DESENHO DE INTERFACES PARA TVI.....	83
3.5 CONCLUSÕES.....	89
<b>4 DEFINIÇÃO DE ATRIBUTOS DE USABILIDADE PARA INTERFACES EDUCACIONAIS EM AMBIENTE DE TVI.....</b>	<b>91</b>
4.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA SOBRE O APRENDIZADO.....	91
4.2 RECOMENDAÇÃO DE ATRIBUTOS EDUCACIONAIS.....	103
4.3 CONCLUSÃO.....	107
<b>5 ESTUDOS DE CASO.....</b>	<b>108</b>
5.1 PROJETO PILOTO INTERFACES EDUCACIONAIS EM TVI.....	108
5.2 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS OFERECIDOS.....	109
5.3 AVALIAÇÃO DA NAVEGABILIDADE DA INTERFACE.....	144
5.4 TESTES.....	145
5.5 ANÁLISE DOS TESTES.....	148
5.6 OS RESULTADOS DOS PÓS-TESTES.....	152
5.7 RECOMENDAÇÕES.....	154
5.8 CONCLUSÕES.....	156
<b>6 CONCLUSÕES, NOVOS CAMINHOS.....</b>	<b>158</b>
6.1 TVI PERSONALIZADA – NOVO DESENHO, NOVAS TENDÊNCIAS, NOVOS MODELOS.....	159
6.2 AS APLICAÇÕES PRÁTICAS DA USABILIDADE EM AMBIENTE DE TVDI.....	161
6.3 DESENHO CENTRADO NO USUÁRIO.....	163
6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS: ESTUDOS FUTUROS, QUESTÕES NÃO RESPONDIDAS.....	166
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>167</b>
<b><a href="#">ANEXO 1 QUESTIONÁRIOS TESTES DE USABILIDADE</a></b>	
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>186</b>

## INTRODUÇÃO

A televisão digital é uma nova mídia que estabelece uma nova relação de comunicação com o telespectador, gerando mudanças significativas em seus hábitos. O telespectador deixa de somente assistir à TV e passa a utilizar a TV digital para diferentes serviços e funcionalidades. Em especial, enfatiza-se a introdução da interatividade que coloca o usuário em contato com serviços de diferentes naturezas, ofertando novos caminhos na tela da TV. Esta já não oferece somente programas baseados em áudio e vídeo, mas há a introdução de textos, jogos e outros conteúdos adicionais diferenciados que acompanham os programas ou aparecem em aplicativos independentes da programação.

Neste ponto, o usuário atua no processo de escolha, decisão e controle da programação e conteúdos que lhe interessam, podendo selecionar diretamente o conteúdo oferecido. Sendo assim, a experiência da TV digital vai além do ato de somente observar a tela, ao oferecer diferentes meios de comunicação e entretenimento ao usuário. Este pode utilizar a TV para participação em shows, envio de mensagens de texto, cursos a distância, jogos, tele-comércio, uso do telefone, música, tele-medicina, propaganda interativa, dentre outros.

Ainda que a introdução da TV digital no Brasil não se esgote na questão da inclusão social, apesar de toda sua potencialidade para tanto, ela somente contribuirá na medida em que puder assegurar às camadas menos favorecidas da população oportunidades de acesso à informação e serviços sociais, especialmente educacionais que promovam a qualificação de recursos humanos e a geração de renda e empregos.

O objetivo de promover a inclusão social via a oferta de serviços interativos educacionais na TVI já define, a priori, para que tipo de público deve-se pensar uma vertente importante da TV digital: as classes menos favorecidas da população, com condições de acesso à televisão analógica atual. Os serviços socialmente relevantes que podem propiciar a inclusão digital e acesso a serviços públicos são pouco explorados no mundo, em especial em se tratando de educação. Ações como Banco Postal na Itália, informação para terceira idade na Suécia, pré-consulta médica do Sistema Nacional de Saúde na Inglaterra e *Wish TV – World Gate* (educação a distância) nos Estados Unidos são alguns dos poucos exemplos existentes. Portanto, o bom desenho de interface e o desenvolvimento de serviços educativos para a nova mídia TV digital, requer estudos específicos de uso, comportamento e expectativa do usuário, uma vez que diversos fatores que serão explorados durante o decorrer desta tese comprovam que TV, computador e internet são meios diferentes com

características específicas e fatores críticos de sucesso não totalmente mapeado no campo educacional.

Entretanto, em países emergentes, especificamente o Brasil, no contexto da baixa penetração da internet e computadores nos lares, bem como da escassa disponibilidade de centros de acesso livre à Internet, a TV torna-se um veículo importante na divulgação e acesso da população a educação. Convém não esquecer que o entretenimento seguirá sendo, entretanto, a principal razão pela qual as pessoas ligarão seus aparelhos de TV, portanto a educação oferecida pela TV digital conterà fortes indícios de audiovisual e atributos de qualidade diferentes dos que vêm sendo utilizados em ambientes outros de aprendizagem, como internet, CD ROM, rádio, mídia impressa. A isto se soma o fato da possibilidade de interação do usuário com TV através do controle remoto, caracterizando uma mudança de hábito significativa.

Para que se possa compreender a importância da TV digital aberta ou DTT<sup>1</sup> no uso educacional, é preciso que se conheçam alguns dados da penetração das novas tecnologias de informação e comunicação (TICs), conforme ilustrados nas tabelas a seguir.

Tabela 1 - Brasil 2003 - Percentual de domicílios com telefone e microcomputador por classe de rendimento mensal familiar

<b>Salário Mínimo</b>	<b>Total</b>	<b>Até 10</b>	<b>10 a 20</b>	<b>Mais de 20</b>
Telefone Fixo	50,8	44,9	90,9	96,2
Telefone Celular	38,6	31,9	81,2	92,9
Telefone (Fixo ou Celular)	62,0	57,0	97,4	99,4
Telefone Fixo e Celular	27,4	19,8	74,7	89,8
Só Telefone Fixo	23,4	25,0	16,2	6,4
Só Celular	11,2	12,1	6,5	3,1
Microcomputador	15,3	8,2	56,3	78,3
Microcomputador com acesso à internet	11,4	5,1	46,0	71,4

Fonte: PNAD 2003<sup>2</sup> (IBGE) - Não inclui domicílios na área rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

<sup>1</sup> DTT – digital terrestrial television ou televisão digital terrestre

<sup>2</sup> PNAD,3003 - PNAD,2003 acessado em 13/02/2004 de

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/>

populacao/trabalhoerendimento/pnad2003/coeficiente\_brasil.shtm

Apesar da “popularidade” da internet, o Brasil ainda não é um país conectado conforme mostram os números a seguir. Não existe fonte que pesquise sistematicamente o número de usuários de internet no Brasil, mas os últimos dados oficiais publicados pela UIT<sup>3</sup> e datados de 2002, apontavam a existência de 14,3 milhões de usuários. Utilizando-se os dados do IBGE é possível estimar que em 2003 existiam no Brasil 5,6 milhões de domicílios com acesso a internet. Segundo, ainda, o IBOPE/NetRatings em dezembro de 2004 existiam no Brasil 18,6 milhões de usuários domiciliares com acesso a internet.

Não existe uma fonte que acompanhe o número de usuários de internet no local de trabalho no Brasil. Apesar de grande parte destes usuários acessar a internet também na sua residência, existe uma parcela que tem acesso apenas no local de trabalho. O gráfico abaixo mostra que há um aumento constante de usuários de internet no Brasil, devendo chegar a quase 18% da população ao fim de 2005 (considerando-se 182 milhões de habitantes, segundo senso do IBGE de 2002).

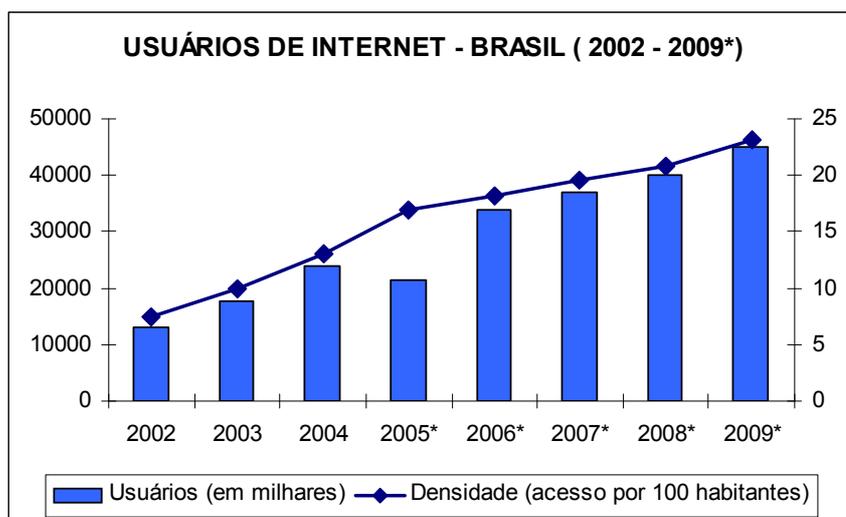


Gráfico 1 – usuários de internet Fonte: Tabela da consultoria BMI publicada no Jornal OESP de 14 de agosto de 2005– Valores previstos

Com quase 40 milhões de residências e uma penetração média de 90% dos domicílios com aparelhos de TV (segundo IBGE, 2002<sup>4</sup>), somando-se 1,3 TVs por residência, a TV prova a capilaridade e poder desta mídia e reforça o potencial desta demanda reprimida por

<sup>3</sup> UIT – União internacional de telecomunicações

<sup>4</sup> IBGE,2002 acessado em 13/02/2004 de <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/>

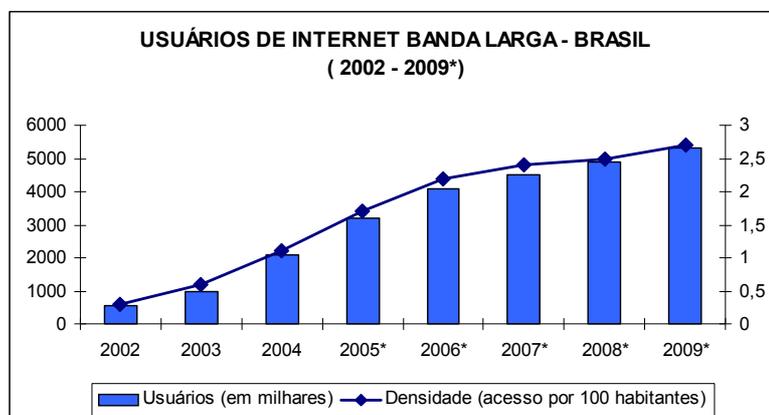
conteúdos de maior informação e educação neste país. A tabela a seguir mostra o percentual de domicílios com acesso a internet por classe de rendimento mensal familiar em 2003. É interessante notar que o Brasil apresenta concentrações de uso da internet em cinco subcategorias (comunidades, correio eletrônico, portais, bancos de dados e ferramentas de busca) respondendo por 53,2% do total do tempo total de consumo de uso da internet.

PRINCIPAIS SUBCATEGORIAS POR % SOBRE O TEMPO TOTAL DE EXPOSIÇÃO - ACESSO DOMICILIAR					
Subcategoria Brasil		Subcategorias EUA		Subcategoria Espanha	
Comunidades	20,5%	E-mail	7,7%	E-mail	10,9%
E-mail	11,3%	Jogos online	7,2%	Fabricantes de software	8,5%
Portais de interesse geral	10,5%	Portais de interesse geral	6,6%	Ferramentas de busca	8,4%
Instituições financeiras	6,2%	Classificados e leilões	5,0%	Portais de interesse geral	6,9%
Ferramentas de busca	4,7%	Ferramentas de busca	3,9%	Comunidades	5,1%

Fonte: Web Brasil<sup>5</sup>

Tabela 2 – acesso internet domiciliar

Há uma tendência de crescimento de quase 20% ao ano até 2009, chegando a quase 7,4 milhões de brasileiros conectados em alta velocidade, segundo dados divulgados pela consultoria Frost & Sullivan em 2004. A UIT revela que somente 6,4% da internet brasileira é acessada via banda larga, dentro de um universo de 17 milhões de usuários de internet, em 2004.

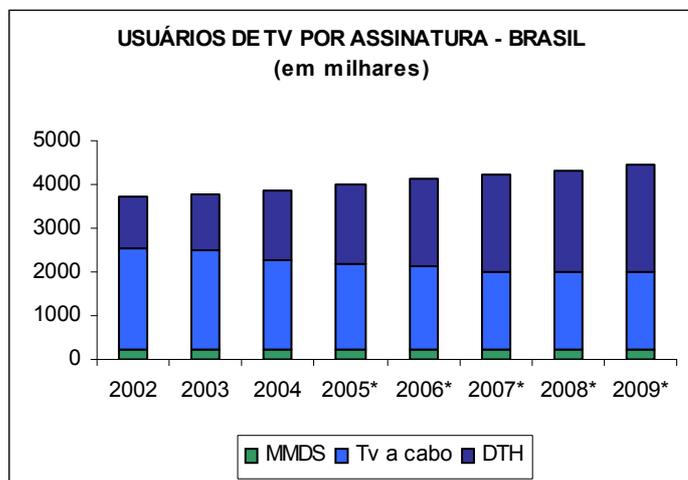


<sup>5</sup> Web Brasil 1º Trimestre 2005 - IBOPE//NetRatings

Acessado em 08/12/2005 de [http://idgnow.uol.com.br/internet/2005/12/08/idgnoticia.2006-03-12.8676204235/IDGNoticia\\_view](http://idgnow.uol.com.br/internet/2005/12/08/idgnoticia.2006-03-12.8676204235/IDGNoticia_view)

Grafico 2 – usuário de internet banda larga<sup>6</sup> - Fonte: BMI, 2005 – valores previstos

O mercado de TV por assinatura permanece estável nos últimos anos, conforme mostram



os gráficos abaixo, mesmo considerando-se os diferentes tipos de tecnologia envolvida.

Grafico 3 – usuários tv por assinatura - Fonte: ANATEL julho/2005<sup>7</sup>

Menos de 10% dos municípios brasileiros (485 de 5500) são atendidos por TV a cabo (não estão sendo considerados os dados de DTH – *direct to home* ou TV por satellite ou mesmo por antena parabólica). Analisando o gráfico acima, nota-se que não há crescimento significativo de usuários nos últimos cinco anos, sendo os motivos principais a falta de conteúdos interessantes, falta de acesso a serviços socialmente relevantes e o preço, como fator importante. Aparentemente as assinastras ocorrem para melhoria da qualidade da imagem, retirando fantasmas e ruídos, permitindo que se sintonizem melhor os canais abertos.

O Brasil finalizou o ano de 2005 com mais de 85 milhões de aparelhos celulares vendidos, impactando visivelmente na mudança de comportamento de uso e consumo desta significativa amostra da população brasileira. É curioso notar que 80% dos aparelhos celulares são do tipo pré-pagos, denotando uma significativa mudança de uso e consumo deste meio.

O gráfico abaixo mostra esta evolução.

<sup>6</sup> Usuários de internet banda larga. Fonte Tabela da consultoria BMI publicada no Jornal OESP de 14 de agosto de 2005

<sup>7</sup> usuários tv por assinatura – Fonte: ANATEL julho/2005, acessado em 23/09/2005 de <http://www.teleco.com.br/comentario/com138.asp>

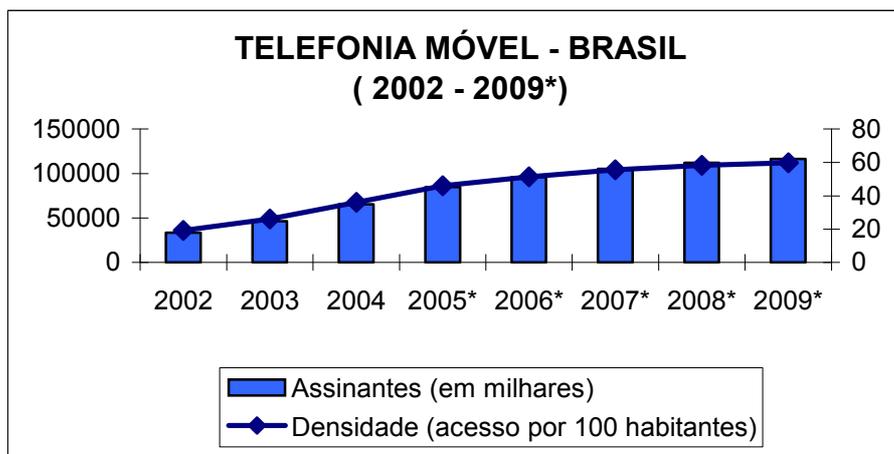


Gráfico 4 – telefonia móvel - Fonte: BMI agosto 2005<sup>8</sup> - \*Valores previstos

A cobertura de telefonia fixa é ainda precária no Brasil, atendendo a 40 milhões de pessoas. Isto influencia o uso da TVI com serviços interativos que utilizem a linha telefônica como canal de retorno, devendo ser considerado no planejamento dos serviços educacionais.

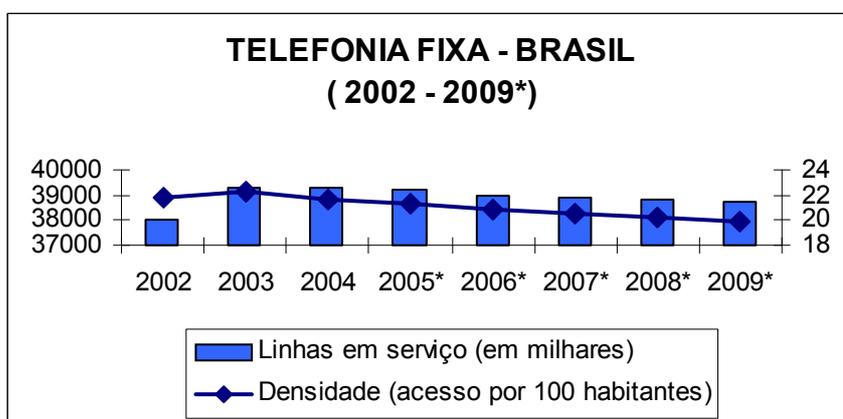


Gráfico 5 – telefonia fixa - Fonte: BMI agosto 2005<sup>9</sup> - \*Valores previstos

Ao se analisarem os dados acima, podemos concluir que o Brasil pode ter na TV digital uma oportunidade de levar educação a um público carente de informação. Porém, concluímos que por ser a TV digital um meio novo, e pelas amostras de baixo letramento digital inferidas a partir do número de acesso a computadores, faz-se importante a compreensão de como este público pode aprender pela TV e como pode interagir com serviços ofertados pela TV digital. Neste sentido, os estudos de usabilidade e desenvolvimento de interfaces educacionais para TV digital, baseados na metodologia de desenho centrado no usuário e na criação de heurística para interfaces educacionais em

<sup>8</sup> Jornal OESP de 14 de agosto de 2005

ambiente de TVI são a contribuição deste trabalho, e estão descritos nos próximos capítulos.

Serviços interativos que atendam às expectativas do público em questão devem valorizar imagens e sons. Serviços com conteúdo adicional expandido, também conhecido como TV incrementada (*enhanced*), irão envolver o usuário e treiná-lo para o uso da TV digital. Nesta categoria, pode-se fazer edutenimento (conteúdos educacionais com entretenimento), infotenimento (informação qualificada com entretenimento), medicina preventiva, governo eletrônico, propaganda interativa, entre outros.

É importante reforçar o sucesso de serviços interativos veiculados em TV Digital em países que observaram hábitos de uso e consumo da população e atenderam expectativas de usuários, como Inglaterra, Itália, Portugal, Alemanha, dentre outros, Ressalta-se aqui o fato de que hábitos de uso e comportamento são características intrínsecas ligados à cultura de um povo, portanto o desenvolvimento destes serviços educacionais, foco desta tese, deve obedecer as regras e características que expressem a cultura brasileira, ao mesmo tempo que tenham classe internacional e requisitos perenes no que se refere ao modelo de aprendizagem da utilização da TV com interatividade e a possibilidade de leitura de textos, dentre outras funcionalidades e novas características que a TVI oferece.

Com a introdução da TVI, deve-se levar em consideração as diferenças marcantes entre TV e computador, não sendo recomendável que se extrapolem as experiências do computador para a TV, correndo-se o risco de se falhar na TV, especificamente. As pessoas não irão agir da mesma forma nestas duas mídias, por motivos muito óbvios: computador é bem escasso na população brasileira, com menos de 10% de penetração (IBGE, 2002<sup>10</sup>), não sendo possível a incorporação do hábito do uso e nem o acultramento deste meio, ainda.

É sabido que os telespectadores esperam um alto grau de produção audiovisual, uma experiência rica de entretenimento e, de preferência, divertida. Sabe-se, também, que os usuários de TV não estão acostumados a esperar para que um programa ou serviço carregue (prática comum na Internet), denotando a fragilidade do meio, uma vez que o *benchmarking* não pode ser feito com o computador, e esta comparação ou intercâmbio de experiência pode ser fatal.

As diferenças de atitude e expectativa do usuário diante da televisão e do computador, dois meios distintos, como mostra a tabela 1 abaixo, reforçam a idéia acima apresentada:

---

<sup>9</sup> Jornal OESP de 14 de agosto de 2005

<sup>10</sup> IBGE,2002 acessado em 08/04/2005 de [www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=468&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=468&id_pagina=1)

<b>Tipo de mídia</b>	<b>Expectativa</b>	<b>Uso</b>	<b>Hábitos</b>	<b>Necessidade</b>	<b>Conexão/custo</b>
<b>TV</b>	Audiovisual, rapidez no modelo <i>videoclip</i> , vários canais ao mesmo tempo	Coletivo, não privativo.	Assiste-se a 3 m de distância, a 30 graus, em estado de relaxamento cerebral.	Entretenimento, relaxamento, diversão, eventualmente cursos.	Pública, custo zero para canais abertos (excluem-se TV por assinatura)
<b>PC (computador pessoal)</b>	Texto e imagens, rapidez, eficiência na busca da informação	Individual, privativo.	Assiste-se a 30 cm, a 90 graus, estado de alerta, de aprendizado.	Trabalho, Estudo, informação, entretenimento.	Privada, custo elevado (excluem-se os telecentros e infocentros).

Tabela 3 – diferenças atitudes PC e TV

Na Universidade de Brighton, Inglaterra, foram feitos testes de usabilidade em janeiro de 2004 para avaliar navegabilidade e uso de controle remoto. Estes testes revelaram que o acesso à internet via TV Digital é vista como um “prêmio de consolação” para quem não tem acesso ao computador e internet, pois a TV é lenta e limitada, e principalmente por não oferecer, no formato atual, nenhum benefício adicional de serviços que não se tenha já disponível por outro meio. Também ficou evidenciado que as interfaces e a programação tendem a ser pouco atrativas, com difícil navegação, menus complicados e confusos quando se referem à possível navegação na internet na ausência de um canal de retorno. Neste caso, os serviços interativos terminavam em ligação 0800, desestimulando o usuário.

É de conhecimento mundial e revelado nestes testes que quem tem um passado de uso de TICs demonstra menos dificuldade em usar a TV digital, mas no entanto tem pouco interesse em utilizar os serviços interativos. Usuários não querem ver na TV os mesmos serviços que pode acessar na internet e no computador. Na verdade, usuários querem ver

TV...e TV é uma solução potencialmente importante para inclusão social através inclusão digital.

Um dado concreto da realidade brasileira é a baixa renda média do consumidor final, o que dificulta a introdução de equipamentos e serviços mais caros e sofisticados. Por exemplo, as dificuldades para disseminar o acesso à internet de banda larga decorrem dos custos relativamente elevados de equipamentos e serviços. Ainda que a TV digital não deva substituir o uso do computador e da internet, ela pode possibilitar um acesso diferenciado a outros serviços digitais para uma fração muito maior da população brasileira. Neste âmbito, incluem-se serviços educacionais desenhados para a TV digital, tema central deste estudo.

### **A hipótese central**

Nos contextos social e cultural, a TVI tem que ser percebida como “usável” (ou utilizável), assim como valor agregado e necessidades alinhadas com as expectativas do usuário para a aquisição do produto. Um bom parâmetro de observação é identificar porque consumidores devolvem equipamentos às lojas ou os levam aos centros de atendimento ao usuário: ou o usuário não compreendeu como funciona o equipamento; ou os manuais são complexos; ou porque é muito complicado de ser utilizado e aprendido. Estas questões podem ser extrapoladas para serviços educacionais também, reforçando a premência de estudos de usabilidade para serviços oferecidos em interfaces de multimeios digitais interativos, neste caso TVI e serviços educacionais.

Neste sentido, as hipóteses que me perseguem e motivaram para o desenvolvimento desta pesquisa são as que seguem:

- Como criar uma relação positiva entre usuário e TV I dentro do contexto educacional?
- Qual é o conjunto de atributos de interfaces educacionais em ambiente de TV digital?
- Como utilizar a TVI para a educação aplicando os conceitos de usabilidade em um país com diversidades social e cultural tão marcantes?

Estas questões estão respondidas ao longo dos capítulos.

## 1 TVI: CONCEITUAÇÕES

Empreendimentos voltados para a TV Digital Interativa são ainda um grande desafio para a cadeia produtiva e de valores do segmento audiovisual. Tal desafio recai, principalmente, na falta de domínio, compreensão e exploração plena de todas as possibilidades de interação que este novo meio oferece, gerando uma certa angústia em relação ao comportamento do usuário frente à TVI.

Como meio de escolha de entretenimento e informação para a maioria da população brasileira com quase 94% de penetração nos lares (IBGE, 2002), a responsabilidade política, social e acadêmica da introdução deste novo meio, especialmente considerando a possibilidade de uso para a educação, traz à tona questões básicas que serão respondidas ao longo desta tese:

- Por que necessitamos de TV Digital?
- Como usaremos a TV Digital?
- Para que a TVI será utilizada?
- Quem vai utilizar a TVI?
- Qual o contexto de utilização da TV digital interativa?

Gelernter (2000, p.1) argumenta que os computadores estarão presentes no cotidiano dos indivíduos e em todos os lugares. Alerta para o fato de que não interessa em que computador a internet está sendo acessada ou em qual servidor está armazenada a informação, pois no novo mundo, as pessoas usam o computador para se conectar à informação. O que Gelernter procura reforçar é que a tecnologia está presente em todos os aspectos da vida dos cidadãos, de forma visível, como as máquinas, e de forma não tangível ou visível, mas que facilitam a vida dos indivíduos sem que eles se apercebem claramente. Como exemplos temos: a tecnologia de atendimento telefônico para marcação de consultas, os sistemas de segurança, portal de voz, outros.

O que deve ser levado em consideração, segundo Gelernter, é que indivíduos usam tecnologia como ferramenta de acesso à informação. Em qual *site* ou qual o servidor em que uma informação, um programa de TV, os dados bancários, os serviços do SUS (Sistema Único de Saúde) ou da receita federal estão armazenados é transparente e irrelevante para o usuário comum.

Os seres humanos não estão interessadas nas máquinas pelas máquinas, mas na possibilidade oferecida da conexão com a informação. Como cidadãos podem ter acesso a esta informação que chegará pela antena da TV, pelo cabo telefônico, cabo de eletricidade, pela fibra ótica, por microondas, pelo ar ou outro meio e lhes proporcionará o acesso a uma diferente qualidade de informação neste meio que é o ambiente de TV digital?

Esta tese trata de comportamento de pessoas, e não da tecnologia por ela própria, mostrando a TV digital como um *Information appliance*, ou seja, como um meio de acesso à informação para uso em qualquer lugar, a qualquer hora e da forma que o usuário desejar.

### **1.1 A TV como mídia social**

Conforme dito antes, a TV é uma mídia social que está presente em quase 96% das residências no Brasil e como tal, deve exercer também a função de educar, levando informação de qualidade e apelo para os telespectadores. Parece não haver muito consenso, atualmente, sobre a forma como o indivíduo aprende através da TVI, e esta questão será discutida nos capítulos 3 e 4, já que com a introdução da possibilidade de interatividade, o modelo de aprendizado muda.

A TVI não tem sido muito explorada como veículo para entrega de produtos educacionais, nem formal nem informal, nos lugares de implantação da mesma. Talvez o fato de a TV digital ser realidade em países de primeiro mundo (Japão, EUA, Austrália, Itália, Reino Unido, França, Espanha, principalmente) denota uma não necessidade do uso da TV como meio educacional, pois a Internet e outros ambientes virtuais de aprendizagem estão disponíveis em maior escala e acesso. Esta realidade de países em desenvolvimento ou de terceiro mundo, que não se enquadram na categoria de países *on-line*, faz com que o Brasil possa ter um papel relevante na inclusão social e digital, via educação entregue pela TVI.

Com o advento da introdução da TV Interativa no Brasil e a necessidade de se usar este meio para aumentar a inclusão social e diminuir a exclusão digital, estas questões devem tomar um vulto considerável. A possibilidade de compreensão do processo ensino-aprendizagem facilitada pelo uso das novas tecnologias, e neste caso específico a TVI, levará ao uso mais efetivo, eficiente e positivo deste meio na promoção da educação formal e não formal no Brasil.

As perguntas que não têm sido feitas, de uma forma geral, são: o que o usuário espera da TVI? Como a TVI será utilizada em benefício educacional? Por que o cidadão precisa desta TV para acessar conteúdos educacionais? Onde o usuário vai usar a TVI? Como garantir que

a interface proposta e os serviços oferecidos representem algum valor educacional agregado?

Por outro lado, nota-se que a TVI extrapola a solução técnica de conectividade, interatividade ou manufatura de STB. Este fenômeno traz à tona a mudança de hábito, nova relação de consumo, mudança de processo e modelo mental, e de aceitação de mudanças, dentre outras alterações que serão provocadas ao longo do processo de aculturação.

Em se tratando do uso de mídias digitais e interativas na promoção da educação ou de entretenimento e informação, o ser humano tem sido negligenciado na maioria dos debates referentes ao uso das mídias às quais ele estará exposto. Este fato ocorre porque o desenvolvimento tecnológico tem sido considerado do ponto de vista da tecnologia, e não do usuário em si. Geralmente é na área de marketing que se analisa comportamento de uso e consumo frente a um novo produto. A engenharia de software tem no seu processo a realização de casos de uso e requisitos de sistemas, mas, em se tratando das novas tecnologias de comunicação e informação aplicadas à educação, esta rotina não tem sido muito descrita.

## 1.2 O contexto das mudanças

A TV convencional (TV analógica) é uma mídia social e, portanto, deve cumprir o seu papel de entreter, disseminar cultura e informar o cidadão. Esse mesmo conceito, no entanto, deve ser revisto quando nos referimos à TV Interativa (TVI), que, além de ser agora mais sofisticada, conforme visto no item anterior, ainda oferece como apelo importante a possibilidade da interatividade.

A TV continua sendo o aparelho de escolha para o convívio familiar e social em torno do qual as pessoas se reúnem para assistir aos programas, passar o tempo, entreter-se, divertir-se e, com a TVI, executar tarefas antes restritas ao uso do telefone ou da Internet, por exemplo.

O brasileiro é um afeito ao uso de novas tecnologias, apesar da curva de *early adopters*<sup>11</sup> seguir padrões mundiais da ordem de 10% dos consumidores. Isto significa dizer que já houve uma incorporação gradual, sistemática e efetiva da tecnologia feita pelos bancos, por exemplo, com o uso do cartão magnético para a retirada do PIS,. No caso do PIS, por exemplo, os bancos encarregaram-se de treinar a população desde início da década de 90 com um fator motivador de alto apelo: ou aprendiam a utilizar o cartão magnético ou teriam dificuldades para retirar o dinheiro. Com a introdução do acesso bancário para transações individuais pela Internet, o processo foi semelhante. O fator motivador foi o apelo da

---

<sup>11</sup> Usuários que compram e aderem

a tecnologias e novidades assim que são lançadas no mercado.

facilidade, rapidez e não necessidade de ir às agências bancárias.

Outro ponto interessante é notar que os bancos, por exemplo, investiram no *design* dos caixas automáticos, dos *sites* de banco virtual, na remodelagem das agências com caixas eletrônicos e outros cuidados com a estética local, a fim de envolver o usuário no ambiente proposto, causando um senso de pertencimento e bem-estar. É sabido que há analfabetos funcionais e não funcionais utilizando caixas eletrônicos e outros multimeios digitais interativos, a partir da nova relação de comunicação e da nova linguagem estabelecida.

Este precedente bancário serve como parâmetro de análise de comportamento do usuário e da disponibilidade que o brasileiro tem, tratando-se deste contexto, em aceitar as novas tecnologias, desde que lhe seja dado tempo de compreensão, motivação e facilidade de uso do meio proposto. Em relação à TVI, no Relatório Integrador dos Aspectos Técnicos e Mercadológicos da Televisão Digital (2001), fica clara a disposição favorável do povo brasileiro em relação aos recursos e facilidades que a TVI poderá trazer para seu cotidiano.

Seguindo esta mesma linha, arrisca-se dizer que a TVI não poderá ser um aparelho que, com as inovações e avanços tecnológicos incorporados, passará a ser estranha ao usuário que já tem a TV convencional incorporada aos seus hábitos. Televisão significa satisfação, informação, lazer e cultura para a maioria dos telespectadores, e esta condição adquirida não pode ser simplesmente retirada do usuário devido à introdução de novas funções no aparelho de TV.

### **1.3 O ambiente de TV digital**

As TVs irão evoluir para atender e tirar proveito das características potenciais da convergência de mídias, explorando ao máximo a capacidade de transmissão oferecida pelo mundo das telecomunicações e tecnologias de informação. Somente esta mudança já seria suficiente para se estudar a nova relação homem-máquina, até então muito focada em computador, mas agora se deslocando para um aparelho de TV e carregando consigo as inúmeras possibilidades de acesso à informação que o mundo das telecomunicações nos oferece.

Novas redes surgirão, novos provedores de conteúdos e toda uma nova parafernália tecnológica com profissionais especializados irão movimentar um mercado enorme, onde o consumidor poderá usufruir, se quiser, do controle sobre a programação, sobre o que quer escutar e ver. Pela possibilidade de uma via de mão dupla instalada, a bidirecionalidade, a

TVI pode se propor ser um meio de comunicação de muitos para muitos. Estas novas possibilidades que se abrem causarão um impacto no modo de relacionamento e compreensão dos novos meios. Neste sentido, justifica-se o estudo, dentro do cenário nacional, deste novo envolvimento do usuário com a nova TV que se apresenta, especialmente considerando-se aplicativos educacionais.

A TV Interativa é uma nova mídia à medida que tem a pretensão de estabelecer uma nova relação de comunicação com seu telespectador; este, por sua vez, muda sua condição de assistir à TV para a condição de usar a TV. Assim, a compreensão dos fenômenos de comunicação, especialmente do ponto de vista do usuário é condição fundamental, já que esta nova TV apresenta-se com a pretensão de modificação dos hábitos de consumo e de atitude do usuário, proporcionando novas formas de relacionamento com a TV, com as mídias digitais e com a interatividade. Na constituição deste ambiente ainda temos os aparatos externos complementares como vídeo, PVR, DVD. De fato, a TVI não é realmente uma mídia por si só, mas um conjunto de adicionais periféricos agregados ao aparelho principal que é a TV.

Sendo assim, este ambiente de TVI deve ser entendido como um conjunto de serviços e acessórios conectados ao aparelho de TV, quer seja o celular que tanto interage com a TV como faz o papel de canal de retorno; quer seja o videogame, o DVD, a impressora que tornam a TV um *gateway*<sup>12</sup> para o mundo digital interconectado e com múltiplas funções. A sofisticação deste ambiente seria o *home entertainment set*, onde o usuário tem um centro de entretenimento audiovisual e de conteúdo textual dentro de casa, controlando-o como lhe aprouver.

Este conjunto compõe o ambiente de TVI que está sendo discutido nesta tese.

#### **1.4 O papel da interface**

Não há dúvida que a complexidade e os avanços tecnológicos estão mudando vários aspectos da vida dos cidadãos, como o relacionamento com os multimeios digitais interativos, processos mentais, modelos mentais, formas de aprender e de se comunicar, dentre outros fatores. Somente a ergonomia de hardware já não é suficiente para resolver todos os problemas desta complexa relação homem-máquina referente aos meios virtuais. Isto nos remete ao conceito retirado da engenharia que é a Usabilidade, que demonstra ser fator essencial para a desconstrução da complexidade dos multimeios tecnológicos. A usabilidade

---

<sup>12</sup> Porta, acesso.

faz o link entre os avanços tecnológicos, o campo das aplicações, as necessidades do usuário e os interesses econômicos. Como processo, deve ser introduzido desde os primórdios de qualquer projeto, gerando impactos relevantes na cadeia produtiva e de valores na área econômica, social e cultural da TVI, objeto deste estudo.

Sabemos que no mundo das mídias digitais o usuário se relaciona com interfaces, exercitando seu sentimento de ambientação. A tecnologia deve ser transparente ao usuário, ou seja, o usuário compra o serviço que esta mídia pode oferecer e não o aparelho em si. De uma forma geral, o usuário não tem conhecimento tecnológico suficiente para dizer que prefere tais características específicas de *software*, ou um *decoder* específico ou um sistema operacional especial ou um determinado padrão de interconectividade. “A tecnologia estimula a inteligência dos indivíduos na forma especial como aparece representada ao usuário através das interfaces” (GARDNER, 1985, p. 45) que devem ter seu uso seja intuitiva, simples, facilmente e sem a requisição de treinamento, em se tratando de eletrônica de consumo.

A interface é um dos elementos mais importantes no desenvolvimento de um novo serviço ou novo produto. A interface, segundo Johnson (1997, p.71) é a fina pele que separa o homem da mídia, constituindo-se ela um meio, por si só. A interface assume este papel de “pele” entre a mídia virtual (como a tela da TV e a tela do computador, por exemplo) e o usuário, sendo esta fina camada estética e quase palpável com a qual o usuário mantém um contato mais perene e busca alcançar este estado de “intimidade” com o *software* (serviço ou aplicativo neste caso da TVI) e o aparelho em si.

Sabe-se de observações de Vilifredo Pareto, no início do século passado, quando o mesmo propôs o “princípio de 80/20” postulando que geralmente o indivíduo pode realizar a maioria das tarefas que almeja com apenas 20% do esforço esperado (GARDNER, 1985, p.9). Como exemplo, num painel ou menu de controle, utiliza-se 20% das funções, em 80% do tempo dedicado, desperdiçando-se os 80% restantes das funcionalidades de um painel, por exemplo. Na época de Pareto, equipamentos eram restritos e *softwares* eram desconhecidos, assim como os conceitos de hipermídia e *cross function*<sup>13</sup> de aparelhos e serviços, tal que a aplicação do paradigma de Pareto é um exercício sugerido para que possamos pensar no nível de satisfação do usuário na sua relação com máquinas.

Dentro desta teoria, considerando-se a navegabilidade de um controle remoto, por exemplo e do próprio aplicativo interativo da TVI, percebemos que algo pode não estar muito bem dimensionado: O que está sobrando? O que está faltando? Não deveríamos pensar no

redimensionamento destas interfaces para que se possa otimizar, tempo, recursos, esforços e satisfação do usuário? Uma das possíveis respostas talvez seja incluir o usuário no processo de elaboração do serviço ou do aparelho e as respostas obtidas podem nos surpreender, .

A interface é, talvez, o ponto mais crítico de todo este processo, pois reflete e determina a forma como o homem vai se relacionar com esta nova mídia e como esta nova mídia vai se relacionar com os seus usuários por um lado, e com os seus programadores por outro. O que se apresenta para o usuário final é uma TV, agora desconhecida, pois ao mesmo tempo é um robô que responde a comandos, realiza tarefas, envia correio eletrônico, acessa o banco, grava programas, armazena dados, utilizando outros processos de comunicação não disponíveis na TV analógica.

O controle remoto, antes visto como uma extensão do corpo humano que pode tocar a tela onde o dedo não alcançaria, agora é uma coleção, pois já não basta mais um. Pela falta de padronização dos controles, o usuário se confunde com as diferentes interfaces, diferentes funções, diferentes posições dos botões, exigindo um enorme esforço mental para se memorizar a seqüência das ações para realizar determinada função.

A interface é um conjunto de ferramentas que irá possibilitar a interação homem-máquina, determinando um maior ou menor grau de utilização. A interface também é o meio pelo qual o indivíduo se relaciona com a máquina, levando-nos a crer que a simplicidade do produto, a facilidade de uso, a amigabilidade dos serviços veiculados constitui-se em fatores determinantes de sucesso. Os parâmetros de usabilidade, ergonomia e *learnability*<sup>14</sup> para os serviços a serem desenvolvidos devem estar embasados no planejamento do designer de interface, garantindo qualidade, uso, aceitação e efetividade.

Dificuldades visíveis aos usuários, como a apresentação dos textos, das fontes e cores equivocadas (pequenas, ilegíveis para tela de TV, cores fortes que vazam da fonte e mancham a tela), estrutura de menu difícil de navegar, não correspondência da tela com o controle, baixa tolerância ao erro do usuário, ausência de telas de ajuda, lentidão no carregamento das aplicações, dentre outros problemas da interface causam frustração nos usuários.

Uma interface deve ser fácil de ser usada, fornecendo seqüências simples e consistentes de interação, mostrando claramente as alternativas disponíveis a cada passo sem confundir nem deixar o usuário inseguro; ele deve ser capaz de se fixar somente no problema que deseja resolver. As interfaces trazem inscritas em si metáforas para a definição e estabelecimento das

---

<sup>13</sup> N/A: utilizar um equipamento com finalidade diferente da idealizada pelo fabricante

<sup>14</sup> N/A capacidade de aprendizado (tradução livre).

associações entre o mundo real e viagem ao mundo imaginário (GOSCIOLA, 2003, p.71) e são utilizadas para constituir o canal de imersão do usuário. O usuário incorpora a interface e passa a realizar as tarefas intuitivamente, como apertar botões e escolher menus.

Já Gawlinsky (2003, p. 95-96) categoriza bons serviços digitais interativos como sendo aqueles que apresentam as interfaces mais atraentes para os usuários, como segue:

- Grande número de usuários – boa geração de receita;
- Alinhamento com comportamento de uso e consumo;
- Proposição de valor e encontro às necessidades dos usuários bem claros;
- Boa campanha de *marketing*;
- Flexibilidade dos usuários para aceder ou não aos serviços;
- Uso de outras mídias como parte do pacote – *internet*, celular;

Johnson (1999) afirma que a metáfora é como o idioma essencial da interface gráfica contemporânea e cita Aristóteles, em Poética, a metáfora é entendida como dar a uma coisa um nome que pertence a outra coisa. Ainda complementa o significado da metáfora reforçando justamente a distância entre estas coisas: quanto maior o hiato, melhor será a metáfora. O autor ainda diz que a metáfora ajuda a imaginar o que é informado, propiciando a visão do todo em uma única tela.

Indivíduos relacionam-se com a interface dos serviços. Em TVI isto fica claro, pois ao navegar numa tela, ao escolher um programa, ao acionar um comando, o indivíduo usa o controle remoto para tocar o que já não pode com suas mãos, pois está tentando atingir um mundo imaginário de representação no qual a metáfora o seduz e o convida a imergir naquela interface, propiciando associações e trazendo à tona seu repertório cultural pessoal.

Outro conceito importante relativo à metáfora, interface e usabilidade diz respeito à ambiência. Ambiência é o complexo que organiza os sistemas ambientais – físico, estéticos, psicológicos, oferecidos ao usuário multimeios digitais interativos. Permite que se visualize a continuidade do ambiente de cada tela, numa solução de continuidade, com descontinuidades que provocam a atenção do indivíduo, instigando-o a seguir com sua navegação e busca e promovendo maior empatia do usuário.

Comumente, quando o modelo de interface de TVI é baseado na Internet, há frustrações ora por parte de quem elabora, ora por parte de quem utiliza.

Diversos problemas podem ser listados, reforçando a diferença entre PC<sup>15</sup> e TVI, como:

- Diferentes conceitos de design de interface;
- Diferentes conceitos de padrão de interatividade;
- Velocidade de navegação;
- Diferentes expectativas e comportamento do usuário;
- Diferença de conceito entre mídia e comunicação;
- Diferentes tipo de apresentação e representação do conteúdo;
- Diferente nível de atenção baseado na distância da tela e posição do indivíduo;
- Postura corporal diferente diante da TV e do PC;
- Diferente qualidade gráfica;
- Tipo de informação com ênfases diferentes entre audiovisual e textuais;
- Diferente senso de pertencimento nas diferentes interfaces.

Este conjunto harmônico deve compor o ambiente de TVI, aonde o usuário vive uma experiência agradável, motivando-o a repeti-la. Os serviços interativos assumem esta função de envolver o telespectador e, no contexto educacional, levá-lo ao campo do conhecimento de uma forma agradável, leve, interessante e útil, conforme veremos ao longo dos próximos capítulos.

### **1.5 Contexto Educacional e os serviços interativos em TV digital**

Segundo a Unesco<sup>16</sup>, em 2002, a taxa de repetência de crianças brasileiras no nível básico era de 24%, sendo o Brasil o recordista do continente latino-americano. Segundo estatísticas divulgadas pelo Ministério da Educação<sup>17</sup>, em 2004, a taxa de repetência de 2000 foi de 21,6% no nível fundamental e de 18,6% no médio. Na avaliação da Unesco, há problemas na qualidade do ensino. Um dos indícios de que o uso da TVI pode ajudar esta questão é vista no estudo de caso da *World Gate - Wish TV* ([www.wgate.com](http://www.wgate.com)), que é um projeto americano em andamento que envolve escolas, residências, pais, professores e alunos conectados via cabo, que proporciona recursos educativos através de aplicativos educacionais interativos e do

---

<sup>15</sup> Abreviação utilizada para computador.

<sup>16</sup> Segundo os anais de evento realizado em abril de 2002, produzido pela **UNESCO** e Comissão de **Educação** do Senado Federal, Consed acessado em 30/07/2004 e disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001313/131340por.pdf>

<sup>17</sup> Ministério da Educação em Relatório do 2º COLÓQUIO - **MEC** (Brasília-DF, 29 e 30/04/2004) acessado em 23/09/2004 e disponível em [www.fasubra.org.br/Comunicacao/reforma\\_universitaria/relatorios\\_ver.asp?key=2689](http://www.fasubra.org.br/Comunicacao/reforma_universitaria/relatorios_ver.asp?key=2689) - 36k -

acesso à Internet.

A pouca participação dos pais no processo educativo dos filhos, no que diz respeito à vida escolar ou tempo passado dentro das escolas, é um fator crítico que assola várias comunidades no mundo todo. Para resolver esta questão crucial e diminuir a distância física entre pais e filhos, escolas e pais e mesmo o fosso digital, o programa *The WISH TV (World Gate Internet School to Home)* provê um novo canal de comunicação: pais sabem o que se passa na escola e acompanham a vida escolar dos filhos, professores se comunicam com os pais, através de programa na TV e outras ações. Isto resolveu um outro problema que era o custo das chamadas telefônicas e dos provedores de acesso, além da velocidade de navegação e potencialidade para envio e recebimento de informação muito mais veloz. Este tipo de iniciativa provou ser uma solução prática, uma vez que beneficia a comunidade e diminui o índice de evasão das crianças, assim como a taxa de repetência. Pais participam da vida escolar dos filhos e filhos sentem o envolvimento dos pais e os professores podem dividir a responsabilidade da educação escolar dos filhos com os pais.

Podemos citar, no cenário brasileiro, alguns exemplos de iniciativas educacionais utilizando a TV:

- TV Escola com quase 60 mil escolas conectadas com antenas satelitais e aparelhos de TV e vídeo-cassete em sala de aula, ensaiando passos para a TV Escola Digital Interativa ([www.mec.gov.br/seed](http://www.mec.gov.br/seed));
- Telecurso 2000, que certifica brasileiros em nível de fundamental 1 e 2 com aulas pela TV, apostilas e tutoria presencial por meio das tele-salas;
- TVs universitárias que divulgam programas de conteúdo acadêmico e de interesse da população;
- Sistema S composto, principalmente pela TV Senac;
- TV Cultura e programas como Castelo Rá-Tim-Bum, Vestibulando Digital;
- Projeto Educação Interativa na região Amazônica que irá levar TVI satelital para as escolas em início de 2005.

Por estas iniciativas, infere-se que o brasileiro está razoavelmente acostumado a utilizar a TV para aprendizagem e que a introdução da TVI pode aprimorar esta prática ao introduzir novas oportunidades de interação e participação através de serviços interativos.

Atualmente, os serviços disponíveis para TVI nos países que já a adotaram privilegiam o

*t-commerce*<sup>18</sup>, os jogos, o *t-banking*, EPG, a publicidade interativa, correio eletrônico, mensagens de texto e multimídia para celular, PVR, VOD, PPV, canal de notícias, canal de tempo, canal de serviços. Tais aplicações não necessariamente irão incluir o cidadão na sociedade ou fazer a entrega de serviços educacionais ou facilitar a vida da população com a popularização do acesso a serviços obrigatórios, como escola, governo eletrônico, saúde. Para que isto ocorra, devem ser levados em consideração o uso e a compreensão do comportamento do usuário frente às interfaces.

A seguir, citamos algumas mudanças que ocorrerão com a introdução da TVI:

- Nova relação sensorial-cognitiva do aspecto da tela da TV que poderá ser de 16x9<sup>19</sup>;
- Vídeo digital de alta resolução;
- Vários canais de áudio digital;
- Maior oferta de canais;
- Viabilidade de trafegar simultaneamente ao áudio e vídeo os canais de dados;
- Interatividade na tela da TV, por meio de serviços como jogos, aposta, comércio e outros;
- Disponibilidade de VOD, PPV, PVR;
- Oferta de canais de TV personalizados;
- Uso da TV como ferramenta de comunicação bidirecional, com correio eletrônico, mensagens, videoconferência, acesso à Internet;
- Presença de propagandas interativas aonde o usuário pode navegar, escapando de outros comerciais e mesmo da programação oferecida;
- Novos ambientes de aprendizagem para cursos à distância.

No capítulo 2 e 3 trataremos das questões de interatividade e do comportamento do usuário.

---

<sup>18</sup> Comércio pela TV.

<sup>19</sup> Relação da tela da TV. Atualmente assistimos TV com relação de tamanho de 4x3.

## 2 O CONCEITO DE INTERATIVIDADE EM TV DIGITAL

O tema TV Digital Interativa, usabilidade e educação é intrigante e desafiador. Os diversos estudos brasileiros publicados sobre TVI têm discutido pouco a questão da interatividade sob o ponto de vista conceitual, refletindo o comportamento do usuário mediante a nova mídia e, também, discutindo a questão da produção dos serviços interativos da TVI.

Neste capítulo, farei uma revisão sobre conceitos e classificações diversas de interatividade trazidos da comunicação (semiótica e ciências da cognição), da educação e da engenharia. Revisarei também os diversos tipos de serviços interativos existentes em TVI hoje, a partir de uma cronologia sobre as diversas tentativas de introdução da interatividade em TV analógica.

### 2.1 Introdução a Algumas Teorias Semióticas

Observar é entender como o mundo se apresenta em nossa mente que o interpreta gerando representações. Num processo contínuo, a mente humana modifica estas representações constantemente, gerando novas representações. A partir da observação da fenomenologia, Charles S. Peirce, semioticista americano do século 19, propôs as três características dos fenômenos e as conhecemos como Categorias Universais de Pierce:

1. Primeiridade – qualidade, ver sem juízos, observar com a mente, sem nenhum pré-conceito, apenas as visões, sentimentos e sensações.

A primeira e principal é aquela rara faculdade, a faculdade de ver o que está diante de nossos olhos, tal como se apresenta sem qualquer interpretação[...] Esta é a faculdade do artista que vê, por exemplo, as cores aparentes da natureza como elas se apresentam[...] Pierce (1867 apud IBRI, 1992, p. 5)

2. Secundidade – reação, discriminar, estar atento, perceber o momento e os detalhes sem mediação, a ação, percepção. “A segunda faculdade procura coletar a incidência de determinado aspecto, para que a terceira possa tomá-la como geral e pertinente a todo fenômeno”. (IBRI, 1992, p.6)

3. Terceiridade – mediação, generalizar, sintetizar, produção de idéias e conhecimentos.

Estas Categorias Universais estão presentes em todo fenômeno da experiência cotidiana e no processo de percepção e apreensão do mundo. A seqüência com que estas classes numéricas ocorrem na mente humana e, através da repetição sistemática, generaliza-se como pensamento, conhecimento e aprendizado por meio da síntese da experiência.

A Semiótica de Peirce caracteriza-se como filosofia e ciência que estuda a lógica dos sistemas de representação e de seus significados no contexto da ação comunicativa e informacional.

Um signo é tudo aquilo que, sob um certo aspecto ou medida, está para alguém em lugar de algo. Dirige-se a alguém, isto é, cria na mente dessa pessoa um signo equivalente ou talvez um signo mais desenvolvido[...] O signo está no lugar de algo[...], mas apenas com referência a uma espécie de Idéia (PIERCE, 1877, p. 31-58).

Idéias ou imagens suscitadas pela imaginação ao se assistir a um programa de TV, por exemplo, apresentam-se como partes do nosso imaginário, pois representam situações não existentes no mundo concreto, mas na nossa mente. Uma vez desaparecendo suas representações, elas desaparecem enquanto objeto. Com o avanço das novas mídias, novas formas de representação tornaram-se realidade, ou seja, passaram a simular o mundo real, em tempo real, representando o próprio mundo (FLUSSER, 1985, p.9). Ainda segundo o autor “A nova magia é ritualização de programas, visando programar seus receptores para um comportamento mágico programado[...] A função das imagens técnicas é a de emancipar a sociedade da necessidade de pensar conceitualmente”.

Representar é estar no lugar de algo. O que não pode ser conhecido não pode ser representado, pois não assumirá significado algum na mente de ninguém. Conhecer e compreender pressupõe um repertório (repertório refere-se ao conjunto de conhecimentos e experiências acumulados a partir de nossas inferências e aprendizados do mundo) em uma mente já treinada para tal objeto e sua representação, num exercício mental de observação, percepção e reconhecimento do mundo, através de sua representação, através da interação.

O ser humano usa a linguagem como meio de comunicação, quer ser escrita, sonora, visual (SANTAELLA, 2003), para expressar a realidade a partir de seu potencial de representação. A linguagem é a forma de interação do ser humano com o seu universo representado. A linguagem televisiva, por exemplo, possui características específicas desse meio e é determinada por sistemas de códigos inseridos no processo de representação.

Conhecer os diferentes códigos das diferentes linguagens é fundamental para o processo de comunicação e, portanto, para a interação, em qualquer nível. Fornecer dados para o repertório do receptor da mensagem pode ser uma tática interessante para que o mesmo possa aumentar a sua possibilidade de interpretar a mensagem presente na linguagem.

Newell (1980) discute o computador (e aqui extrapolamos para as mídias digitais interativas, como a TVI) como meios de manipulação de símbolos e representações, afirmando que os símbolos que manipulamos em meio digital são os mesmo símbolos que temos contato no dia a dia. Ele conclui dizendo que os humanos são instâncias dos sistemas físicos simbólicos e, por virtualidade disto, a mente entre no universo físico, relacionando-se então, com os meios digitais.

O que é importante discutir como embasamento teórico para a compreensão do conceito teórico de interatividade é a complexidade das máquinas, da TVI, por exemplo, em relação à mente humana, os níveis de representação e signo provocados e o comportamento. Winograd e Flores (1986, p.14,15) falam sobre estes níveis de representação, da camada mais superficial até a mais profunda, em sistemas digitais interativos.

Se considerarmos que a TVI é, grosseiramente, um monitor com um computador (STB) acrescido de um conjunto de softwares que realizam tarefas simples e sofisticadas (abstraindo a característica primordial destas máquinas de prover serviços), podemos utilizar os cinco níveis de comportamento das máquinas, sugeridos por Winograd e Flores para compreender a interatividade:

A máquina por ela própria – uma rede complexa com componentes e que operam de acordo com regras, padrões, sistema de energia e comandos;

A máquina lógica – os componentes e a lógica são representados por atividades executadas pelos componentes físicos;

A máquina abstrata – o processamento de tarefas segundo seqüências abstratas de instruções;

Linguagem de alto nível – realiza operações elementares num nível mais apropriado de representação do mundo real, percebidas na máquina abstrata;

- Esquema de representação de fatos – representação relacionada com convenções ou estruturas organizadas de uma estrutura simbólica em linguagem de alto nível que representa fatos do mundo ou sobre o mundo real.

Neste sentido, ainda é interessante revisar o que Ouellet (1989, p.15) fala sobre inteligência e conhecimento como parte do mundo simbólico, considerando o pensamento instanciado na máquina ou na mente, tal que se deve investigar a natureza dos sinais representados nas máquinas sob os aspectos de como estes se inter-relacionam, como se referem aos mundos externo e interno e sobre o uso de meios (TVI, por exemplo) para se alcançar certos objetivos. Sabemos que qualquer signo representa algo, de acordo com Pierce (1867, p.15) e Pierce usou a representação como sinônimo de mediação, afirmando que “a palavra *mediação* seria mais adequada que *representação*”. Pierce (1907 apud FISCH, 1986, p. 342) aponta a idéia de signo como algo representa alguma coisa para alguém, conforme comentado anteriormente.

Para compreendermos o que há na mente humana quando se fala em programas interativos ou uso da interatividade, iremos usar nesta tese o conceito de representação, de Pierce, ou seja, a interação se dá quando o indivíduo interage com um símbolo que representa algo do mundo externo trazido, pelo meio disponível, ao mundo interno. Neste sentido, a classificação proposta por Winograd e Flores (1986) para os níveis de um sistema digital é interessante e nos serve para compreender a limitação da interatividade proposta, até o momento, para a TVI.

Se interagir é modificar e ter o controle sobre algo definindo o fim que se tem em mente ao se realizar uma ação, temos que ser específicos se esta ação referir-se ao fato de pressionar um botão ou selecionar uma opção de um menu ou programar o filme predileto ou enviar uma mensagem utilizando o controle remoto. Por outro lado, se interatividade é entendida como o controle sobre o conteúdo e a busca da representação deste mundo exterior que faça sentido para a mente interior, de tal sorte que o usuário sinta-se pertencente e se reconheça naquele sistema ou interface, temos que considerar a percepção e o nível de interação relativa ao contexto.

O que estou sugerindo é que a interatividade proposta pela TVI, considerando-a como um meio de representação de conteúdos, está longe de ser alcançada, pois o controle da programação, o senso de pertencimento, as decisões sobre narrativas e objetivos ainda não está no seu nível de desenvolvimento desejado. Os serviços e aplicativos oferecidos até o presente momento estão no nível da manipulação de aparelhos, como o controle remoto, e da máquina, por si só.

Esta confusão causada pela má interpretação de significados vem causando frustrações e julgamentos equivocados por parte de especialistas da área. O campo que se abre para estudos futuros, especialmente no que diz respeito aos tipos de interação imersiva, gestual, cognitiva e semiótica via TVI, é amplo e irá revelar os diferentes fins que a TVI poderá proporcionar como mídia digital e máquina simbólica de representação<sup>20</sup>.

## 2.2 Taxonomia e conceitos de interatividade

O termo *interatividade* é usado desde a década de 60 (FRAGOSO, 2001, p.13), sendo oriundo do neologismo inglês *interactivity*. Na área de informática, os pesquisadores, então, entendiam interatividade como uma nova qualidade da computação interativa, presumindo a incorporação de dispositivos de entrada e saída, como o teclado e as tele-impressoras. Acreditava-se que haveria uma significativa melhora na qualidade da relação usuário-computador, pela substituição dos anteriores cartões perfurados e controladores elétricos, pelos novos dispositivos disponibilizados.

A interatividade também foi classificada por Rafaeli (1988, p.17) como a extensão do quanto um usuário pode participar, influenciar ou modificar a forma e o conteúdo de um ambiente computacional, sendo vista como uma variável direcionada pelo estímulo e determinada pela estrutura tecnológica do meio.

Steuer (1992, p. 1) define a interatividade como "a extensão em que os usuários podem participar modificando a forma e o conteúdo do ambiente mediado em tempo real", diferenciando-se de termos como engajamento e envolvimento. Para o autor, interatividade é uma variável direcionada pelo estímulo e determinada pela estrutura tecnológica do meio.

Numa abordagem que leva em consideração o usuário, Lippman (1998, p. 46), define interatividade como uma "atividade mútua e simultânea da parte dos dois participantes, normalmente trabalhando em direção de um mesmo objetivo".

---

<sup>20</sup> N.A. Nesta tese, a definição do termo *meio* é a que se segue. Mídia é usada como sinônimo de meio, que significa qualquer coisa que executa ou 'performa' para algum fim, com algum significado. Segundo Santaella (1996), o termo ganhou maior popularidade para os teóricos da comunicação após os escritos de Marshall Mc Luhan, na década de 60. Nesta fase, o termo passou a ser sinônimo de veículo, canal. Por veículo, entende-se algo que comunica, que transmite a comunicação. Desde então, com o avanço dos meios de comunicação e das mídias digitais interativas, o termo *meio* passou a ser entendido como meio de comunicação e veículo, englobando a mídia impressa, o meio visual e oral, referindo-se ao rádio, TV e jornal.

Os conceitos de interação e interatividade vêm sendo usados com diferentes significados nos últimos anos, especialmente relacionados às novas tecnologias de informação e comunicação (TICs). O conceito "interatividade" é de fundamental importância para o estudo da comunicação mediada, da educação a distância, da engenharia de software e de todas as áreas que lidam com a interação homem-máquina e homem-homem via meios digitais interativos. Sendo assim, é quase impossível definir um conceito único de interatividade. Iremos abordar várias definições e, ao fim desta seção, propor a mais adequada para o desenvolvimento desta tese.

Segundo o Dicionário Aurélio (1988, p.365) interação é “ação que se exerce mutuamente entre duas ou mais coisas, ou duas ou mais pessoas; ação recíproca”.

Para Lúcia Santaella<sup>21</sup> a interatividade, ou seja, o exercício da ação de interação, ocorre entre emissor e receptor que devem estar numa mesma sintonia no processo de comunicação. Tal processo é constantemente negociado, sendo que desta negociação resulta a interação ou interatividade entre ambos. Os processos de negociação da informação, portanto da comunicação e da interação, têm início na constatação de que cada indivíduo é diferente e a negociação é um processo de comunicação para a resolução de diferenças. Para que se estabeleça uma relação, deve haver uma qualidade da sincronização e reciprocidade na interação.

Ainda neste debate, Santaella afirma que no processo de comunicação, a pergunta gera uma resposta, ou a ação gera uma reação, e tal reação ou resposta geram outra reação e outra resposta. Este círculo vicioso resulta na interação entre pessoas e coisas, conforme a definição do Dicionário Aurélio.

Do ponto de vista educacional, Piaget (1996, p.18) aborda a interatividade como elemento-chave para a construção do conhecimento, afirma que nenhum conhecimento, mesmo que através da percepção, é uma simples cópia do real. O conhecimento não se encontra totalmente determinado pela mente do indivíduo, mas é um produto de uma interação.

Os conhecimentos não partem, com efeito, nem do sujeito (conhecimento somático ou introspecção) nem do objeto (porque a própria percepção contém uma parte considerável de organização), mas das interações entre sujeito e objeto, e de

---

<sup>21</sup> Debate proferido por Lucia Santaella, realizado na Escola do Futuro da USP, Focus Group TV Digital, 2003, São Paulo.

interações inicialmente provocadas pelas atividades espontâneas do organismo tanto quanto pelos estímulos externos (PIAGET, 1996, p. 39).

Logo, o conhecimento é construído interativamente entre o sujeito e o objeto.

Na medida em que o sujeito age e sofre a ação do objeto, sua capacidade de conhecer se desenvolve, enquanto produz o próprio conhecimento. Por isso, a proposta de Piaget é reconhecida como construtivista-interacionista. Porém, nesta teoria, ao contrário da abordagem Pierciana, a mensagem e o signo não assumem a importância já detalhada anteriormente, restringindo a interatividade a uma ação entre dois objetos ou pessoas, sem a devida valorização do conteúdo e da mensagem.

Dentre os estudiosos da comunicação, a interatividade vem causando um certo mal-estar. Lemos (2003, p.15) diz que "hoje tudo se vende como interativo; da publicidade aos fornos de microondas". Vittadini (1995 apud LEMOS, 1997) define *“la interatividad [...] es una peculiaridad de algunos tipos de sistemas informáticos ‘que permiten acciones recíprocas de modo dialógico con otros usuarios o en tiempo real con aparatos’*.

Vittadini também propõe duas formas de interação: (a) interação homem-máquina e (b) interação homem-homem.

Ainda segundo Lemos, a interatividade pode ser classificada da seguinte forma:

Interatividade social – relação com o mundo e a vida em sociedade;

Interatividade técnica – relação com equipamentos;

Interatividade "eletrônico-digital" – que seria ao mesmo tempo técnica e social.

Para os estudiosos Primo e Cassol (1999, p.19) a forma como a interação vem sendo representada, restringindo-se ao "apontar-clicar" nos computadores, ou nos programas de TV onde os espectadores podem votar, via telefone ou fax ou celular, somente em certas respostas (1 ou 2, sim ou não), ou nos cinemas que balançam as cadeiras ou nos videogames que respondem à ação de um controle são os exemplares definitivos do que seja interatividade, já incorporadas no inconsciente coletivo.

O termo interatividade é usado desde *sites* que tenham um grande banco de dados acessíveis aos usuários, passeio virtual, até o envio de cartões postais eletrônicos. Estes

recursos interessantes refletem a possibilidade do usuário em interagir com o conteúdo. Para Sims (1995) não se deve mais pensar em interatividade como o simples ato de selecionar opções em menu, ‘objetos clicáveis’ ou seqüências lineares. Ele afirma que a implementação da interatividade exige a compreensão das demandas do usuário, uma apreciação das capacidades de engenharia de software, a importância da produção rigorosa de contextos instrucionais e a aplicação de interfaces gráficas adequadas, estando muito além do simples ato de ‘apontar e clicar’. Interatividade pode se referir a outras ações diferentes destas, mas não se pode desconsiderar esta forma de interação, afinal não há um consenso sobre interatividade que seja transdisciplinar, até o presente momento.

Segundo Shedroff (1994) devem-se considerar todas as experiências (incluindo as relativas a produtos e serviços) como elementos que contêm uma interatividade contínua inata. Um exemplo disto pode ser a experiência passiva como ler um livro ou assistir a TV analógica. Por um lado, nestes exemplos citados, há uma interação entre a mente (indivíduo) e o aparelho, e entre a imaginação e a história. Em comparação, estas atividades não oferecem tipos de escolha, controle, produtividade, criatividade ou mesmo experiências como pintar, conversar ou produzir um programa de TV. A definição de interatividade pode ser entendida, neste caso, como a quantidade de controle que a audiência tem sobre as ferramentas (serviços) e o conteúdo; ou a quantidade de opções que este controle oferece e a habilidade de usar uma ferramenta ou um conteúdo de forma que seja produtivo e criativo.

O filósofo Baudrillard (1998, p.145 e 147) faz um contraponto na discussão sobre interatividade nas novas tecnologias de informação e a ilusão da comunicação”. Para ele a interface não existe, pois sempre há, por trás da aparente inocência da técnica, um interesse de rivalidade e de dominação. Baudrillard se mantém irredutível ao afirmar que:

Vídeo, tela interativa, multimídia, Internet, realidade virtual: a interatividade nos ameaça por toda parte [...] Num certo nível maquinal, de imersão na maquinaria virtual, não há mais distinção entre homem/máquina: a máquina situa-se nos dois lados da interface. Talvez não sejamos mais do que espaços pertencentes a ela[...]

Um dos pontos críticos da relação emissor, receptor<sup>22</sup> e mensagem é a escolha adequada do meio e do modelo de comunicação. Isto implica diretamente na forma a se chegar a uma coesão

---

<sup>22</sup> Receptor, neste caso, é o usuário final.

da mensagem, do estilo da linguagem, da percepção provocada no receptor, e, portanto, da motivação para a interação. Qualquer estilo de traço, de interface, de fonte tem uma intenção implícita que pode afetar positiva ou negativamente o receptor, e, portanto, afetar a mensagem e a coesão da experiência que se quer provocar. A intenção de provocação de estímulos sensoriais deve estar coordenada não somente entre si, mas também com os objetivos da mensagem da interface que se está vivenciando, para que se chegue a um modelo de interatividade que envolva e entretenha o receptor. Uma síntese mais integrada e cuidadosa destes processos irá resultar em uma experiência mais envolvente e apropriada, assim como um sucesso maior do ponto de vista da comunicação e interação.

Silva (2002, p.148) oferece uma dimensão do que se passa com os fundamentos teóricos da comunicação, colocando em destaque o trio básico emissão-mensagem-receptor centrados na transmissão e distribuição da informação, apresentando-os como os fundamentos da mídia de massa (cinema, imprensa, rádio e TV<sup>23</sup>). Trata-se de verificar o que muda no estatuto do receptor em termos de participação-intervenção a partir do momento em que a mensagem muda de natureza e o emissor muda de papel. Esta mudança supõe redefinição de estratégias de organização e funcionamento da mídia de massa e de todos os agentes do processo de comunicação; portanto, das relações da interação.

Em se tratando da interface como o elemento quase virtual em que se dá o processo físico de interação, do ponto de vista do usuário leigo, não se pode admitir que uma interface não provoque nenhuma experiência, quer seja tecnológica, física ou conceitual, como afirma Shedroff (1994). Todas as interfaces devem ter uma mensagem e uma razão para a comunicar, e este processo inicia-se com a criação e o desenvolvimento dos tipos apropriados de interatividade. Estas decisões levam o receptor ao uso da mídia como elemento provocador do sistema sensório, levando a audiência a experiências positivas de interatividade.

O que deve ficar claro é que há diversas classificações de interatividade, advindas de áreas de conhecimento distintas – engenharia de software, física, comunicação, psicologia, o que dificulta muito a padronização do conceito de interatividade quando nos referimos a meios digitais interativos.

### **2.3 Interatividade e cognição**

---

<sup>23</sup> Interatividade: uma mudança fundamental do esquema clássico da comunicação, Silva, 2002

Interatividade é fenômeno da comunicação que ocorre entre pessoas. Máquinas simulam a interatividade e precisam ser ensinadas ou munidas de informações para que possam desempenhar este papel. Serviços interativos de TVI não estão tendo muito sucesso na Europa, por diversos motivos, como: a) não serem direcionados para o cidadão comum; b) negligência da capacidade de compreensão e assimilação dos telespectadores; c) negligência das expectativas do telespectador que sabe o que quer e sabe escolher.

As diferenças entre as novas mídias<sup>24</sup>, no que diz respeito à forma como as percebemos e as possibilidades de interação, reside no fato de que cada mídia tem seus pontos fortes e fracos, apresentando diferentes capacidades e diferentes tipos de comunicação, baseado em contexto, meio e usuário. Um maior conhecimento de como sentimos, percebemos, aprendemos e apreendemos o mundo e os meios é um campo de estudo que vem sendo mais pesquisado pelas Ciências da Cognição<sup>25</sup>.

Fusser (1985 apud SANTAELLA, 1996) afirma que “aparelhos e instrumentos são, acima de tudo, produtos técnicos”. Aparelhos são extensões dos órgãos sensoriais humanos e, como tais, têm a capacidade de estimular e estender a função destes órgãos.

Após a revolução industrial, com a aparição do design<sup>26</sup> suportado por pesquisas científicas, os aparelhos passaram a ser denominados de máquinas, genericamente. Mas o conceito de máquina, segundo Santaella (1998, p.23), vem de uma época mais remota que a revolução industrial, quando o conceito de máquina era tido como uma estrutura ou construção, material ou imaterial. Mas, o que nos interessa nesta discussão é o significado associado com o conceito de máquina: um aparelho complexo que faz o trabalho além do corpo físico e das limitações mentais do humano, de forma mais precisa e mais rápida que a mão ou mente humana são capazes, ainda conforme Santaella.

Locke (1690, p.22) já dizia que “a mente ao nascer, é uma tábula rasa, uma página em branco onde vamos registrando nossas aprendizagens”. Uma das formas com que o indivíduo percebe o mundo é através da percepção. Do ponto de vista da comunicação, a percepção é tida como aquilo que se apresenta, que é percebido pelo indivíduo e o leva a interagir,

---

<sup>24</sup> Novas mídias podem ser entendidas como sinônimo de TICs.

<sup>25</sup> N.A. Nesta tese não nos aprofundaremos no tema, apenas servirá como base para definição e compreensão de algum conceito.

<sup>26</sup> N.A. Nesta tese optou-se por não traduzir design para o português, por já ser um termo consagrado pelo uso, inclusive na academia.

penetrar, compreender, agir. Percepção refere-se ao que está presente no aqui e agora, segundo Santaella (1985, p.223) “todo o pensamento lógico entra pela porta da percepção e sai pela porta da ação deliberada”, ou seja, da interação com aquilo que se percebe. Perceber é estar diante de algo que se apresenta, ou que está representado mediante meios digitais interativos e suas interfaces, por exemplo. Como visto anteriormente, nas Categorias Universais de Pierce, o indivíduo aprende o mundo da seguinte forma: (a) primeiridade ou qualidade; (b) secundidade ou reação; (c) terceiridade ou mediação.

Quando falamos em percepção, falamos em secundidade pura, pois é aquilo que se apresenta e o que é percebido. A percepção está limitada a tudo que o indivíduo está preparado para ver e incorporar, levando a uma ação inteligente. O indivíduo é capaz de perceber porque faz associações com aquilo que já foi percebido. Intrínseco ao conceito de interatividade, a percepção é vista como dependente de três componentes básicos:

Percepto - aquilo que se apresenta ao indivíduo e ao mundo. Seria o estímulo bruto que estimula a percepção, que é recebido pela mente interpretadora e, então, converte-se em percipuum;

Percipuum - é o modo como o percepto se conforma e se adapta às condições mentais dos esquemas sensoriais/motores e está representado no juízo perceptivo. Seria um certo filtro adaptado à nossa sobrevivência, mas limitado ao mundo sensorial;

Juízo perceptivo - é o percepto (estímulo externo) filtrado pelos sentidos (percipuum), que ao entrar no fluxo dos esquemas e modelos mentais que habita qualquer indivíduo, cai no fluxo do pensamento gerando uma ação: a percepção.

O processo de aprendizagem ocorre quando, por exemplo, há alguma dúvida ou questionamento e outro julgamento de percepção se contrapõe ao juízo perceptivo anterior, gerando um ciclo que finda quando a dúvida foi respondida e o processo de interação possa ter sido interrompido. Mas, a percepção é agente de um ato contínuo, como contínuo é o pensamento e contínua é a aprendizagem do indivíduo.

Nesta mente inquieta que percebeu e interagiu, a informação pode ser processada de três formas (SANTAELLA, 1989):

Relação icônica ou uma relação de similaridade;

Relação indicial ou onde se indica algo;

Juízo perceptivo ou uma relação de representação, onde ocorre a introdução de numa percepção.

Em se tratando de atividades de percepção, Gagné (1962, p.24) distingue três níveis de processos:

- Detecção ou neurofisiológico: constatar a existência de um sinal;
- Discriminação (de identificação) ou perceptivo: classificar as informações em categorias;
- Interpretação (tratamento das informações) ou cognitivo: dar um significado às informações.

Em se tratando de ambientes virtuais e interativos do mundo digital, podemos inferir que o mundo da virtualidade tem uma arquitetura peculiar no que diz respeito ao emaranhado de informações que funcionam em rede na mente humana. O hipertexto pode ser visto, por exemplo, como um simulacro da rede neural e suas sinapses, em um recorte específico de relações e processos mentais de uma mente associativa que acompanha o homem na suas formulações lógicas. Sendo assim, podemos dizer que não há divisão entre mundo externo e interno, pois ao considerarmos a mente interpretante no processo de interação, o usuário passa a ser parte ativa do processo, interferindo no mesmo e determinando o ritmo e a forma com que esta interatividade deve ocorrer nos meios digitais interativos.

Do ponto de vista de homens e tecnologia, há uma diferença entre a mente recriada nos meios digitais e a intencionalidade do serviço criado. Mapear os processos mentais do indivíduo ao vivenciar uma nova mídia, ao interagir com um meio digital interativo, é uma tarefa difícil e necessária que vem se desenvolvendo dentro do campo da Interação homem-máquina e da engenharia de usabilidade. Corpo e mente são estruturas inacabadas em constante evolução, obedecendo a alguns critérios lógicos, a variáveis controláveis (meio, contexto e tipo de público) e outras não controláveis (cultura, experiência prévia, conhecimento, intenção, disposição). No entanto, conhecer os modelos mentais dentro de um dado contexto, para um determinado meio e para um público definido pode ser o caminho crítico que deve ser percorrido para que se obtenha uma participação genuína do tipo sensorio-corporal e semântica, fugindo ao modelo mecânico ou técnico da interação.

Em síntese, o conhecimento de como uma categoria de usuário final percebe e incorpora o mundo é a chave para que se alcance a interatividade almejada pelos meios digitais e interativos, especialmente a TVI, nesta tese.

## 2.4 Histórico da interatividade na TV e a interatividade na TVI

Para que possamos ter uma melhor dimensão da introdução da interatividade na TV, nesta seção farei um breve mapeamento temporal do que ocorreu nos últimos 50 anos, desde o lançamento da TV colorida na Inglaterra, em 1953. Neste ano houve a transmissão da coroação da rainha e o lançamento do programa infantil *Winky Dink*<sup>27</sup>, que se tornou o primeiro e mais famoso programa de TV nos Estados Unidos.

Em 1970, a BBC<sup>28</sup> lança o Teletexto que depois é usado pela França, gerando inclusive um retardo na aceitação do uso da internet pela experiência positiva dos franceses com o teletexto. O teletexto consistia no uso da linha telefônica e da TV, buscado-se informações e enviando-se a mesma de volta, estabelecendo comunicação entre pessoas e usuário-emissora.

O teletexto influenciou o modelo de interatividade na TV e criou padrões para quantidade de texto na tela, dentre outros. Ele ainda é utilizado na França e na Inglaterra e vem recebendo atualizações e melhorias do serviço, como Fastex, na Inglaterra, incluído no pacote digital oferecido ao público. A melhor utilização do teletexto dá-se no campo dos serviços e conteúdos como notícias, canal de tempo, mercado financeiro, turismo e compra de pacotes de vigem.

Em 1972, a HBO introduziu a TV a cabo nos Estados Unidos. Em 1977 lançou o programa *Qube*, na cidade de Columbus, Ohio. Este programa oferecia um serviço interativo que propiciava aos usuários obterem informações adicionais enquanto assistiam a programas. Era possível participar de enquetes ao vivo simultaneamente. Apesar da inovação do programa e da introdução do conceito de interatividade obtida através do aparelho de TV, o programa *Qube* foi um fracasso. Uma das possíveis explicações é o desinteresse da audiência pelo novo formato televisivo proposto, pois talvez não estivessem preparadas para esta experiência inovadora, preferindo continuar com o modelo antigo e conhecido de participação passiva.

---

<sup>27</sup> Programa de TV infantil em que se induzia as crianças a colocarem papel colorido na frente da tela da TV e desenhar em cima do programa.

<sup>28</sup> British Broadcast Corporation

Em 1974, o videocassete foi lançado pela Sony (Betamax VCR) para ser um complemento da TV e promover um certo grau de liberdade para o usuário, que poderia gravar seus programas e filmes prediletos e assisti-los no tempo e hora desejados. Logo em seguida, houve o lançamento do VHS, uma versão residencial e mais direcionada ao público leigo, além de uso mais simples e mais barato. Esta nova versão foi bem absorvida pela população em geral, que percebeu as vantagens do “controle” da programação, e que se poderia assistir aos programas alugados ou gravados no tempo e hora escolhidos, incluindo o acesso aos filmes pornográficos que não eram transmitidos pela TV convencional.

Todos estes novos conceitos tiveram uma influência significativa no comportamento de uso e consumo dos usuários. Para a área educacional, houve um impacto importante, pois os programas de TV, os documentários e outros, poderiam agora fazer parte da sala de aula, à escolha do professor.

Em 1982, o *Laserdisc* foi lançado pela Philips. Sua característica principal era a qualidade de imagem muito superior ao do videocassete, mas em contrapartida não possuía a função de gravação. O *laserdisc* funcionava com o envio de filmes para a TV, além de incluir um certo nível de interatividade que poderia ser explorada na educação, inclusive. O *laserdisc* foi muito utilizado nas décadas de 80 e 90 como ferramenta de treinamento corporativo, mas falhou como equipamento de uso residencial.

Já em 1987, a Philips lançou um STB chamado CDi, além de ter ela mesma desenvolvido e publicado dezenas de títulos educacionais. Nesta época foi criado o termo *eduteinment*, aqui usado como edutenimento, ou seja, entretenimento com educação. O CDi apresentava alta qualidade de interação com o usuário, gráficos, animações e vídeo. Sem dúvida este é o equipamento dedicado à educação mais sofisticado lançado no mercado até o presente momento. Mas CDi, do ponto de vista de mercado e de aceitação do usuário, foi um fracasso. Os usuários não estavam interessados em adquirir um produto com tecnologia proprietária tão sofisticada e ficar atrelado a uma marca ou um fornecedor, considerando o uso da TV aberta e que o CDi era conectado à TV.

Em 1994, a *Time Warner* lançou o que eles denominaram Full Service Network, na Florida, Estados Unidos. O serviço consistia num carrossel com um menu de sistema oferecendo variados tipos de serviços interativos, mas os consumidores ainda não estavam preparados para absorver este novo conceito de interatividade e nem percebiam valor no serviço, a ponto de pagarem pelo acesso ao mesmo. Ainda em 1994-1995, a *British Telecom*,

Inglaterra, lançou sete serviços interativos via um STB da empresa *Apple*, incluindo serviço de VOD para escolas, universidades e residências, com conteúdos educacionais, criando outro marco na história da interatividade. Porém, em 1996 a internet tornava-se comercial e já haviam 18 milhões de pessoas conectadas no mundo, beneficiando-se de uma solução simples, aberta (não proprietária, ao contrário das experiências anteriores). No entanto, a interatividade pela TV parecia ficar um passo atrás, apesar do baixo número de pessoas conectadas pela internet em comparação com pessoas com acesso à TV.

Para suplantar este paradigma acima descrito, em 1997 a internet chega à TV através do *WebTV*, que se tratava-se de um STB com acesso à internet. A *WebTV* certamente influenciou e modificou a percepção sobre interação na TV, abrindo novas perspectivas, porém ainda se via a TV como um grande monitor para acesso à internet, sem modificação de hábitos de navegação ou percepção de uso de uma mídia diferente, repetindo-se padrões de comportamento, tipos de conteúdos e serviços.

Ainda em 1997, o DVD foi lançado. Sabe-se que em 2003<sup>29</sup> havia 250 milhões de aparelhos de DVD no mundo (incluindo tocadores de DVD, DVD nos computadores e consoles de videogame com DVD), constituindo-se em metade do número de aparelhos de videocassete existentes no mundo. O DVD introduziu o conceito de navegação em menus pela TV, antes restrita ao computador e ao *laserdisc*. Pode-se dizer que a navegação nestes menus do DVD preparou e prepara o indivíduo para o uso dos menus de navegação da TV digital.

Ainda na década de 90, com a popularização dos videogames, outra forma de interação com a TV foi lançada e muito bem explorada. Como os videogames são conectados ao aparelho de TV, esta nova percepção gráfica, de velocidade, de menus, de rapidez, de interação com o conteúdo, de modificação da história, de participação foi introduzida e aprendida por uma nova geração.

Em 1999, o TIVO<sup>30</sup> e outros PVRs foram lançados no mercado americano e em 2000 no mercado europeu, especialmente Inglaterra. O TIVO, outra vez, influenciou o modelo de percepção sobre uso e interação com a TV, uma vez que pode substituir o videocassete e o DVD, para algumas ações, mas principalmente porque reforça o conceito de controle da

---

<sup>29</sup> Clark, D - Interactive television and e-learning, 2004, acessado em 28/03/2004 em [www.epic.co.uk](http://www.epic.co.uk).

<sup>30</sup> TIVO – modelo de PVR que faz muito sucesso nos EUA. TIVO é muitas vezes usado como sinônimo de PVR.

programação e do “a qualquer hora”. Em 2001, a BBC, a *Crown Castle International* e a *BskyB*, na Inglaterra, lançaram um serviço gratuito e por satélite com 30 canais digitais e 20 canais de rádio digital, sem canal de retorno e com um certo nível de interatividade local.

Do ponto de vista de educação pela TV, estes serviços lançados em 2001 (e outras iniciativas acima descritas) detiveram-se na transmissão de alguns documentários de qualidade, canais infantis, alguns poucos cursos corporativos, sendo a ação da TV complementada pela internet para resolver as questões de interatividade, participação, simplicidade, preço e serviços não proprietários. Neste sentido, é correto afirmar que a internet absorveu o nicho educacional que a TV poderia ter ocupado, pela própria natureza do meio em si e sua penetração nos lares e ambientes públicos.

Mesmo com todos estes esforços, se utilizarmos o conceito de interatividade de forma bem simplificada como um conjunto de bancos de informação acessível, que oferece um meio de comunicação bidirecional e a possibilidade de colaboração entre pessoas, a internet ainda está em vantagem competitiva, apesar dos esforços ou do nível de desenvolvimento tecnológico da TV digital hoje em dia.

Pesquisa realizada na Inglaterra em 2003, entre jovens de 13-24 anos, mostrou que num dia comum de meio de semana, eles passam mais tempo no computador e na Internet que assistindo TV, excluindo-se o tempo para responder a correio eletrônico.

Tudo isto nos leva a crer que a interatividade por si só não é um apelo e nem o *killer application*<sup>31</sup> de nenhum multimeio interativo, mas sim o conjunto composto pelo meio, contexto de uso, tipo de usuário e objetivo declarado, que deve gerar uma experiência satisfatória no usuário.

### **Interatividade na TV Digital**

No atual modelo de uso de TVI, a interatividade é percebida através dos diferentes tipos de serviços e aplicações que a mesma oferece. As possibilidades de interatividade estão restritas à tecnologia comercialmente disponível no presente momento e a compreensão que se tem sobre as formas de interatividade.

---

<sup>31</sup> Expressão inglesa que se traduz pelo serviço oferecido que é o impulsor do uso e consumo daquele meio. Por exemplo, a introdução da TV em cores foi um *killer application* para a TV, pois a partir disto o consumo de TV em cores superou o da TV preto e branco e as pessoas passaram a tomar como padrão básico de assistir TV, a TV em cores.

Um fato relevante na TVI é a própria nomenclatura utilizada e a diversidade de ações que se autodenominam TVI, como foi visto no item histórico da interatividade na TV. Quase todas as ações realizadas tinham como conceito ou apelo de marketing a denominação de TVI ou a interatividade pela TV. Utiliza-se de forma confusa e não padronizada: TV interativa, TVI, TVI interativa, iTV, *Enhanced television*<sup>32</sup>, *Web TV* e outros. Conforme já discutido na tabela de acrônimos, nesta tese se utiliza TVI.

A seguir, exemplificaremos estes diferentes tipos de uso da TVI, ressaltando a interatividade proposta. É interessante notar que a interatividade está, na maioria das vezes, atrelada à navegação de um menu ou escolha de uma programação, com raras situações em que o usuário tem a ingerência sobre uma programação transmitida ou o controle sobre o conteúdo da mesma. Praticamente a interatividade se reduz a ações similares que um *mouse* oferece numa *site* de internet. Esta classificação a seguir deriva de um levantamento feito por Waisman e Wagner (2002) sobre os principais tipos de programas e serviços interativos existentes em nível mundial, oferecendo uma panorâmica geral das possibilidades até então desenvolvidas.

Para esta tese, o tipo de interatividade foi discutido.

### **Serviços que não requerem canal de retorno**

**Teletexto ou IPVBI** (*Internet Protocol over the Vertical Blanking Interval*) que é a transmissão de dados, incluindo áudio e vídeo através do VBI<sup>33</sup> A interatividade proposta refere-se à seleção de dados dentro de um sinal recebido. Não há canal de retorno, ou seja, não há reenvio de mensagem de volta para o sistema a partir da residência do usuário. É uma interatividade de mão única, semelhante à atual escolha de canais.

**EPG (Guia Eletrônico de Programação)** – permite aos usuários a seleção de canais e serviços. Geralmente contém personalização de opção e interface, como a programação individual de favoritos, a capacidade de gravar os canais de TV mais assistidos, controle parental, alarme, dentre outros. Em alguns serviços, substitui a revista do provedor. Alguns EPGs avançados oferecem serviços de correio eletrônico. A interatividade oferecida está na seleção de serviços e uma certa personalização, otimizando tempo de navegação e salvando as

---

<sup>32</sup> Conteúdo expandido.

<sup>33</sup> VBI – *vertical blind interval*.

preferências do usuário. Geralmente não requer canal de retorno, sendo uma interatividade de mão única, exceto se houver a oferta de correio eletrônico.

**Propaganda interativa** – pode utilizar ou não o canal de retorno dependendo do tipo de produto e da resposta que se deseja do usuário. As propagandas têm influenciado os usuários a preencher formulários rápidos para o agendamento de uma promotora dos cosméticos da *Avon*, ou para receberem amostra grátis do sabonete *Dove*, ou marcar um teste *drive* de um automóvel, por exemplo.

**Vídeo sob Demanda (VOD)** – é uma das aplicações interativas mais utilizadas e mais bem aceitas pelos usuários, pois oferece o produto que um telespectador espera receber da TV: filmes, esportes e shows ao vivo. Este serviço pode ser gratuito, contratado ou pago por uso. Requer canal de retorno, uma vez que o programa selecionado para a compra deve ser informado à operadora. A interatividade restringe-se à seleção do programa e confirmação da compra, que envia o sinal de volta via linha telefônica para a operadora, ou até mesmo o indivíduo liga para a provedora de serviços e confirma a compra, ou envia o comando pelo celular, atualmente.

**Near Video On Demand (NVOD)** – é um tipo de VOD que oferece vídeos a cada 15 minutos, em média, em um canal ou canais específicos. O usuário escolhe o programa, efetiva a compra e espera a próxima exibição.

**Múltiplas câmeras** – é uma forma de interatividade restrita que não exige canal de retorno, pois as diferentes tomadas são realizadas com as câmeras em diferentes ângulos e o usuário escolhe o ângulo de câmera mais adequado para ele naquele particular evento. Muito utilizada em esporte, foi lançada em 1999, pela *BSkyB*, que oferecia também a opção de diferentes canais de áudio para o mesmo evento. A interatividade oferecida novamente se restringe à seleção de alguma possibilidade em um menu, não necessitando canal de retorno.

**Canal de notícias** – geralmente trata-se de um serviço em que o usuário escolhe o que vai assistir, mas não interage com o serviço, exceto pela seleção de sua escolha no menu. É a mesma situação para canal do tempo, canal de esportes e conteúdo de revistas, por exemplo.

### **Serviços que requerem canal de retorno**

**Banco** – aplicativo interativo que exige o canal de retorno para efetivação das transações bancárias. A ação interativa resume-se à escolha de opções e envio de informações.

**Governo Eletrônico** – esta categoria de serviços pode oferecer acesso ao PIS, marcação de consultas e mesmo acesso a informações que não necessitem de canal de retorno. Por ser um serviço hoje bastante difundido pela Internet, incluindo a declaração de imposto de renda, a ação interativa e participativa do usuário, com envio de informações e necessidade de resposta, é bem alta.

**Votação** – diferentes tipos de votação em shows ao vivo, *reality shows*, programas de perguntas e respostas, votação da próxima programação, dentre outras possibilidades de votação. A interatividade oferecida não necessariamente interfere na programação em si. Muitas vezes a votação aparece na tela da TV, com os resultados expostos, mas se o programa não foi produzido no formato interativo, esta votação é semelhante ao usuário dar a sua opinião na Internet ou ligando para um número 0800, por exemplo.

**Quiz – enquetes** – é uma aplicação mais sofisticada que a votação, pois pode ser oferecida no formato em que a resposta enviada é uma “competição” com o artista na TV. Requer alto nível de envolvimento e participação do usuário para que o efeito interativo e participativo seja relevante, pois são produzidos considerando, geralmente, a participação da audiência. Do ponto de vista da interatividade proposta, utiliza a mão dupla, mas restringe-se à emissão da opinião, que não necessariamente coloca o usuário em controle da programação ou do resultado do programa em questão.

**Apostas** – é outro serviço interativo que requer senha e autorização para participação, sendo um serviço restrito. Na *Sky*, o usuário tem que ser maior que 18 anos e, então, terá acesso a 4 tipos de apostas: *Bingo-Keno*, *Madcap Keno*, *Roll 'em Pearl Keno* e *Oooh Matron*, podendo ganhar até 500,000 libras esterlinas. Na França, as corridas de cavalo e suas apostas pela TV têm sido um sucesso. Geralmente requer plataformas seguras para as apostas. Vale notar que na França, segundo informações da *Open TV*, o índice de apostas em cavalos aumentou com o lançamento do serviço pela TV, porque as mulheres passaram a apostar em casa, e não o faziam nos ambientes pouco atrativos de casas de apostas na rua. A interatividade oferecida é semelhante à que se obtém pela Internet, ou seja, utiliza-se a TV

para realizar uma função que se poderia fazer pela Internet. A tela da TV passa a ser um monitor mais atrativo e envolvente, convidando e seduzindo o usuário a apostas.

**Jogos** – é um tipo de serviço bastante explorado na TVI, mas gráfica e tecnicamente é bem inferior ao desempenho de um game jogado pela Internet e pelo computador, em rede ou não. Há uma variedade grande de jogos oferecidos, que vai desde infantil até jogo adulto (do gênero cassino). Em 2002, a *Open TV*, que havia desenvolvido a maioria dos jogos, relatou que eram as mulheres de 30 a 40 anos que mais jogavam estes jogos na TV. Do ponto de vista da interatividade, a sofisticação e a qualidade gráfica estão limitadas a especificação do STB utilizado. Também é um serviço que é melhor oferecido pelos consoles de videogame e pelo computador, com Internet ou não. A interatividade é restrita, uma vez que há a navegação em menus e pouca ou nenhum a interação com outros usuários de TVI para se jogar em rede.

**T-commerce**<sup>34</sup> – este serviço oferecido explora o potencial de compras pela TV, semelhante ao que é utilizado pela Internet. É mais um meio de comércio para atingir o público dentro de suas casas. Exemplos como pagamento de contas ou comerciais interativos, incluindo acesso ao banco pela TV. É interessante do ponto de vista de serviços oferecidos pelo Governo Eletrônico, por exemplo, uma vez que o acesso ao pagamento de contas também pode ser feito pela Internet.

Um exemplo de sucesso é a pizza Domino na Inglaterra, uma vez que a Domino oferece pizzas antes do início ou no intervalo dos jogos de futebol e o usuário escolhe com um clique, através do menu de seleção. A Domino, então, aciona sua cadeia e localiza a subsidiária da Domino mais próxima da casa do usuário solicitante e procede a entrega. O que ocorre é uma extensão de meio de comunicação com o usuário, uma vez que o mesmo serviço pode ser solicitado pelo telefone ou Internet. Do ponto de vista da interatividade, não há controle sobre programação, mas compra de um serviço ou produto através de um menu de seleção e uma linha telefônica, onde a tela da TV é um grande monitor.

**Ferramentas de comunicação: Acesso à Internet e correio eletrônico** – o acesso à Internet pode ser no formato acesso livre ou *walled garden*<sup>35</sup> O problema do acesso livre à

---

<sup>34</sup> Comércio pela TV.

<sup>35</sup> Determinados *sites* que estão formatados para as configurações da TV e que só podem ser acessados pela TV, oferecendo menos informações que o mesmo *site* se acessado pela Internet. Restringe a navegação do usuário, uma vez que o mesmo só acessa os *sites* que têm acordo com o provedor de serviço de TVI.

Internet é a velocidade de conexão, limitação de *download* e *upload* e outras restrições tecnológicas. Do ponto de vista da interatividade, há a oferta de um serviço já consagrado pelo computador ou aparelhos móveis. A operadora tem o controle da informação e sobre a escolha do usuário no caso de *walled garden*. A MSN TV, por exemplo, oferece acesso completo à Internet, porém nem todos os *sites* podem ser acessados corretamente. TW - Somente há a possibilidade de oferta destas ferramentas de comunicação se houver a presença de um canal de retorno (linha telefônica, cabo digital bidirecional, conexão banda larga do tipo ADSL ou outro). A restrição técnica reside na anexação de arquivos, mas isto pode mudar com os avanços tecnológicos.

**Classificados** – compra e venda de imóveis, classificados de empregos. Este serviço pode requerer o canal de retorno na medida em que a informação do usuário pelo interesse em determinado produto deve ser enviada pelo canal de retorno. Geralmente a interatividade está restrita a seleção de escolha em um menu e o preenchimento de um formulário solicitando algo.

**Entretenimento** – canais de música, compra de ingressos de teatros, jogos, astrologia-horóscopo, biorritmo. Esta é uma categoria mista, onde a efetivação da compra de um ingresso deve ser feita pelo canal de retorno, mas a escolha do zodíaco não exige o mesmo.

### **Equipamentos complementares**

**VCR (Videocassete)** – gravar programas ou exibir filmes ou shows alugados ou gravados. Permite escapar da programação habitual e assistir a programação na hora mais conveniente para o usuário.

**PVR (Personal Video Recorder)** – grava os programas no disco rígido deste tipo de STB, permitindo que se escape da programação ou dos comerciais e a programação seja assistida na hora mais conveniente. Do ponto de vista da interatividade, introduz um novo conceito de TV personalizada, pois o usuário pode mudar completamente a forma de ver TV sem nunca assistir um comercial e programar para ver somente seus programas prediletos, já conhecidos. O usuário, pela primeira vez está no controle da programação.

**DVD** – substituto do VCR, fácil de usar, com melhor qualidade de imagem e com a clara mensagem de que o conteúdo é soberano. Do ponto de vista da interatividade, é o aparelho que mais bem simula a navegação de um serviço de TVI, treinando o público a usá-la. Reforça o conceito de que entretenimento (audiovisual) é a linguagem do usuário e a TV o melhor meio para isto.

**Consoles de videogame** – é o melhor exemplo de interatividade não *online* pela TV. Os videogames mais modernos funcionam como *gateways* para outros aparelhos e são exemplos de convergência de meios. Pode-se acessar a Internet, assistir DVD, ver TV, jogar através de um único aparelho. Oferecem alto grau de entretenimento. Utilizam a TV como periférico, como monitor, mas na verdade oferecem um alto grau de interatividade através da TV.

**Media home entertainment set** – aparelho que estaria conectado à TV servindo de acesso ao mundo da informação e da comunicação, possibilitando acesso à internet, criação de rede de computadores caseira, edição e gravação de vídeos, gerenciamento e distribuição de conteúdo dentro da rede caseira, dentre outras funcionalidades.

O que se discute é se a TVI atingiu os limites da interação ou interatividade por meio dos seus serviços ofertados, quais as possibilidades de interação que não estão sendo pensadas e como estes usuários irão reagir aos estímulos e possibilidades que esta nova interação ainda não explorada poderá oferecer. A tecnologia de TVI deverá permitir a implementação de ambientes de imersão (interação total), sem as exigências e limitações que levam à pré-determinação de menus e possibilidades, onde haja controle sobre o conteúdo e troca entre os usuários.

A introdução da interatividade em um serviço para a TVI coloca em cheque a situação de interatividade, em que emissor, mensagem e receptor mudam de papel, de natureza e de status, e o próprio programa passaria a ser um conjunto de conteúdos manipuláveis. Pode-se inferir que em dez anos vai parecer completamente absurdo ter um aparelho de TV em casa pelo qual não se pode transmitir nada, apenas receber.

Prevê-se que até meados da próxima década mais da metade da população mundial usará algum aparelho conectado à rede, com convergência de meios e interoperabilidade de sistemas e equipamentos (vídeo, áudio, texto e interatividade) num terminal capaz de enviar, receber e tratar a informação. Assim como se prevê a possibilidade de o usuário interagir em tempo real com alguém, como em uma videoconferência, ou vincular mídias clássicas como TV, cinema, rádio e imprensa à interatividade da rede, acredita-se que a interatividade é a possibilidade real

de se modificar o conteúdo, apresentando-se como nova experiência de conhecimento jamais permitida pelas tradicionais tecnologias de comunicação.

A prática do *zapping*<sup>36</sup> vem cultivando o interesse do usuário em interferir na informação que recebe via TV, estimulando a possibilidade de construção do programa ou canal personalizado. Neste caso, não há interatividade, uma vez que *zappear* não modifica o conteúdo da mensagem, apenas aumenta ilusoriamente o leque de programas do usuário passivo. Também Matuck (1995, p.106), que fala que “para o acesso tornar-se interativo, supõe-se um processo de retro-alimentação qualitativamente superior ao simples apertar botões”.

Parece consensual, para a maioria dos autores citados, que a interatividade deveria estar mais focada no usuário e o domínio da informação, que na tecnologia de escolha de menus numa simulação de navegação em *sites* da Internet.

### **Adicionando função educacional aos gêneros televisivos na TVI**

A interatividade proposta permite adicionar uma função educacional a vários gêneros de programação televisiva. Com o objetivo de maximizar esta interatividade possível com a TV Digital, propõe-se maximizar os recursos hipermediáticos por meio da categorização da interatividade por funções e da criação de acervos audiovisuais compostos de gráficos, hipertexto, bibliotecas de mapas, programas geradores de linhas do tempo, dicionários e aplicativos que permitem fazer anotações e salvar dados.

Com este intuito, definimos alguns conceitos gerais de interatividade, que poderão ser utilizados nos exemplos do estudo de usabilidade proposto.

**Overlay** – Sobreposição de grafismos ou textos sobre o vídeo, com ou sem transparência. Modelo muito utilizado na categoria *enhanced TV* ou conteúdo expandido, com texto sobre vídeo em tempo real.

**PIP** – Ao contrário do *overlay*, a opção PIP (*Picture in Picture*) permite a visualização de gráficos, arquivos e rodar outros aplicativos em tela cheia, enquanto a transmissão do programa de TV continua sendo exibida na tela.

---

<sup>36</sup> Mudar de canal frequentemente, assistindo a vários programas ao mesmo tempo.

**Lista** – Listas textuais ou icônicas que podem ser conectadas ou como *overlay* ou com *links* a database e aplicativos externos ao programa.

**Mapa** – Podem ser exibidos mapas armazenados em uma biblioteca, preferencialmente arquivados em linguagem vetorial (e.g. *postscript*, *swf*)

**Link** – *Links* hipermediáticos podem ser feitos a títulos de programas em EPGs ou Portais de acesso. Assim como se pode conectar com outros aplicativos e serviços disponíveis na TV.

**Linha do Tempo** – Linha do tempo gerada por um programa gráfico e uma database que interpreta palavras chaves no *trigger* e exhibe a linha do tempo do período tratado.

**Multicâmera** – Opção de visualizar diversos pontos de vista por meio da compressão do *feed* de vídeo (*multiplex*),

**Time Shifting** – Pode se usar o recurso *multiplex* para *time shifting* da programação, permitindo explorar um *link* e não perder um programa ao vivo.

**Canais adicionais de áudio** – Utilização de vários canais de áudio permitindo versões para diferentes públicos, incluindo *closed caption* ou uso de legenda.

**Glossário** – lista hipertextual de termos que podem ser úteis para telespectadores, assumindo uma função de dicionário rápido, quer seja de termos, de conceitos, de figuras, reforçando o conceito positivo da aprendizagem correta de termos em discussão no programa em questão ou no aplicativo interativo em uso.

## 2.5 Classificações de interatividade

Conforme dito anteriormente, vários autores têm-se preocupado em classificar a interatividade dentro de suas áreas específicas de conhecimento, não havendo um consenso. As classificações levam em consideração ora o meio, ora o contexto, ora o usuário, ora a mensagem, oras aspectos específicos da tecnologia. A seguir, apresentamos as diferentes classificações em uma divisão mais lógica dentro dos objetivos desta tese.

## Aspectos da Tecnologia

Do ponto de vista da tecnologia, e mais especificamente em TVI, tem-se adotado uma classificação de interatividade baseada na presença ou não do canal de retorno e do uso que se dá ao mesmo, como se segue<sup>37</sup>:

Interatividade Local: Refere-se à interatividade circunscrita à comunicação eletrônica e digital entre o controle remoto e o STB<sup>38</sup>, e referente ao fluxo de radiodifusão. O usuário solicita uma informação, que já está previamente armazenada no STB, tal que não há uso do canal de retorno (ou linha telefônica ou cabo que fazem o tráfego da informação em uma infovia<sup>39</sup>). Em outras palavras, não há envio de sinal (referente a uma solicitação de usuário) para o provedor do serviço. A interação do usuário se faz por meio de aplicativos ou serviços residentes no STB. Neste nível de interação, trabalha-se com a percepção humana (que será detalhado mais adiante).

Interatividade com canal de retorno intermitente: Essa interatividade ocorre devido ao fato de o STB possuir um canal de retorno para estabelecer uma comunicação assíncrona<sup>40</sup> do usuário com o serviço oferecido, e até mesmo a comunicação com outros usuários. As informações geradas pelo usuário podem ser temporariamente armazenadas no STB e, posteriormente, enviadas ao provedor do serviço via canal de retorno. Nesse nível, a comunicação exigida pelo serviço pode ser assíncrona, pois ela se baseia em informações que podem ser processadas posteriormente, sem prejuízo do desempenho da aplicação e da informação sob o ponto de vista do usuário.

Interatividade com canal de retorno permanente: Essa interatividade ocorre quando há um canal de retorno que estabelece uma comunicação síncrona do usuário com os serviços oferecidos e, até mesmo, com outros usuários. As informações geradas pelo usuário são enviadas instantaneamente e a comunicação exigida pelo serviço ocorre em tempo real.

Outros fatores que afetam a interatividade, conforme aponta Steuer (1992, p.17, 26) são:

---

<sup>37</sup> Modificado de Glossário Anatel, em requisição forma de propostas, SBTVI, CPqD, 2004.

<sup>38</sup> STB – set top Box ou URD – unidade reprodutora decodificadora.

<sup>39</sup> Infovia – meio físico que trafega a informação, cõo cabo telefõnico, fibra ótica, espectro satelital, microondas, outros.

<sup>40</sup> N.A - Assi\$ncrona – que não ocorre ao mesmo tempo, não concomitantemente

Velocidade – A taxa com que um *input* pode ser assimilado pelo ambiente mediado; instantaneidade, tempo real quando a ação do usuário instantaneamente altera o ambiente. O nível de interatividade varia de meio para meio

Amplitude – Refere-se ao número de possibilidades de ação em cada momento; quantidade de modificações que podem ter efeito no ambiente. Quanto maior número de parâmetros que pode ser alterado maior a amplitude de interatividade do meio. O que pode ser mudado depende das características do meio, mas inclui: ordenamento temporal – a ordem em que os eventos ocorrerem; organização espacial – onde os objetos aparecem; intensidade – altura do som, brilho das imagens, etc; características de frequência – timbre, cor, etc.

Mapeamento – A habilidade do sistema em mapear seus controles em face das modificações no ambiente mediado de forma natural e previsível; formas com que as ações humanas são conectadas às ações no ambiente mediado Muitos novos controles vêm sendo desenvolvidos para tornar o mapeamento cada vez mais natural, como reconhecimento de voz e luvas sensíveis.

Outra classificação sugerida por Lemos (1997) sobre interação baseia-se na evolução tecnológica da televisão:

nível 0 – a ação do espectador resume-se a ligar e desligar o aparelho, regular volume, brilho ou contraste e trocar de um canal para outro;

nível 1 – surge o controle remoto e o *zapping*<sup>41</sup> vem anteceder a navegação contemporânea na Internet. Ele facilita o controle que o telespectador tem sobre o aparelho, mas, ao mesmo tempo, o prende ainda mais à televisão;

nível 2 – equipamentos periféricos vêm acoplar-se à televisão. O telespectador ganha novas tecnologias para apropriar-se do objeto televisão, podendo agora também ver vídeos e jogar, podendo gravar programas e vê-los ou revê-los quando quiser;

nível 3 – o telespectador pode interferir no conteúdo, por telefones, por fax ou correio eletrônico;

---

<sup>41</sup> Mudança constante de canal, sem perder muito tempo em um só.

nível 4 – surge a televisão interativa em que se pode participar do conteúdo a partir da rede telemática em tempo real, escolhendo ângulos de câmara, diferentes encaminhamentos das informações, etc.

Esta classificação gera um questionamento sobre as reações da máquina frente as ações realizadas pelo usuário, levando à reflexão sobre a reatividade *versus* interatividade, ou seja, a negociação da comunicação passa a ser vista como uma ação da máquina e não do usuário. Machado (1990) denomina de reatividade a ação do espectador que, ao assumir uma postura passiva, apenas reage a estímulos ofertados em uma gama limitada de possibilidades pré-determinadas.

### **Aspectos do usuário**

Extraindo conceitos da comunicação, podemos classificar a interatividade em três níveis de intervenção do usuário:

Participação e intervenção: modificação da mensagem;

Colaboração: a comunicação é produção conjunta e colaborativa do emissor e do receptor;

Comunidade: múltiplas redes de trocas, associações e significações.

Outra classificação da interatividade referente ao usuário em relação ao uso da TV é citada por Curry (2001):

- Interatividade Distribuída – o telespectador controla a programação quando o programa é exibido. O uso de PVR<sup>42</sup>, em que o usuário pode escolher o conteúdo que quer assistir posteriormente ou ao seu gosto, é um exemplo deste tipo de interatividade;
- Interatividade Informacional – o telespectador pode escolher entre diferentes opções de informação disponíveis na tela da TV. Pode estar associado a um canal de retorno para que o usuário possa enviar suas informações, assumindo uma categoria de usuário direto;
- Interatividade Participativa – ocorre quando o telespectador pode selecionar diferentes opções durante a programação, como escolher o ângulo da câmara no futebol ou novas histórias. Não está previsto o uso de canal de retorno.

---

<sup>42</sup> Personal vídeo recorder ou gravador de vídeo pessoal.

Lippman (1998, p. 46) classifica as características da interatividade referindo-se ao modo como o usuário usa o sistema, como segue:

Interruptibilidade – cada um dos participantes deve ter a capacidade de interromper o processo. Pressupõe-se um processo interativo mútuo e simultâneo e cada participante deve ter a possibilidade de atuar quando bem entender;

Granularidade – refere-se ao menor elemento que se pode interferir e interromper a ação;

Degradação graciosa – quando o sistema não tiver a resposta para uma indagação, os participantes devem ter a capacidade de aprender quando e como podem obter a resposta que não está disponível naquele momento.

### **Aspectos mistos: técnicos e referente ao usuário**

Lemos (1997) destaca-se no estudo da interatividade ao adotar um modelo não-excludente de tecnologia, meio e usuário, categorizando a interatividade em dois níveis:

Interação técnica tipo analógico-mecânico: aquela relacionada à utilização dos dispositivos como objeto, máquina ou ferramenta. Como exemplo, o ato de digitarmos algo num console de telefone ou teclado de computador;

Interação técnica tipo eletrônico digital: o usuário pode interagir não apenas com o objeto (computador ou sistema), mas com a informação (conteúdo). Esta interação pressupõe “uma ação dialógica entre o homem e a técnica”, em que o primeiro pode interferir no conteúdo das emissões em tempo real.

Analizando-se as classificações acima apresentadas, fica clara a necessidade de uma classificação mais abrangente, que leve em conta a mensagem, o usuário, e o modelo de interação. Isto é o que se propõe a seguir.

## **2.6 Nova classificação de interatividade para TVI**

### **Aspectos da mensagem**

Uma outra forma possível de classificar a interatividade, e que é bem aceita ainda, refere-se ao tipo de mensagem enviada em relação ao meio de comunicação a que estamos nos referindo, como mostra o quadro a seguir, que representa uma miscelânea de vários quadros e autores, modificados:

	<b>Interação linear assíncrona</b>	<b>Interação não linear síncrona</b>	<b>Modificação da mensagem</b>
<b>unilateral</b>	Mídia impressa Rádio TV analógica Cinema analógico	Banco de dados Hiperdocumentos Simulações	Videogame Simulação
<b>bilateral</b>	Correio TV digital	Telefone Videofone TV digital	Ciberespaço Ambientes imersivos
<b>multilateral</b>	Rede via Internet Produções colaborativas Correio eletrônico Conferências eletrônicas	Vídeo conferências Hiperdocumentos	RPG multiusuário Ciberespaço MSN, ICQ, outros Ambientes imersivos

Tabela 4 – classificação interatividade quanto à mensagem

Nesta compilação, observa-se que o ambiente de TVI urge uma classificação que possa contemplar os aspectos técnicos, do meio, do contexto, do usuário e da mensagem. As classificações acima apresentadas mostram que há espaço para uma classificação mais ousada, que coloque num mesmo modelo tecnologia, atividade do usuário e meio.

Para se avaliar a interatividade na TVI, sugerimos serem contemplados os seguintes aspectos apresentados na tabela abaixo.

<b>Ação</b>	<b>Possibilidades de interação na TVI</b>
Sincronismo	Ações síncronas ou em tempo real Ações assíncronas ou não concomitantes
Bidirecionalidade	Presença do canal de retorno Ausência de canal de retorno
Tempo de resposta	Imediato (do sistema) Sem resposta Resposta fornecida por outro usuário ou emissora ou servidor
Modificação de informação	Controle sobre o conteúdo Possibilidade de alteração do conteúdo

	Sem acesso a modificar o conteúdo Modificação controlada de conteúdo
Tipo de usuário	Novato e ativo Novato e reativo Experiente e ativo Experiente e reativo Relutante Indiferente
Tipo de interfaces	Complexa, com alto índice de erros Complexa, com baixo índice de erros Simples e intuitiva Simples e não intuitiva Intermediária, requer um certo grau de conhecimento
Objetivo da ação	Efetivar uma compra Selecionar um canal Programar um vídeo Interagir com terceiros Buscar informação adicional Assistir TV simplesmente Responder uma pergunta Misto
Personalização da interface	Modificação do <i>layout</i> Modificação do conteúdo individualmente Programação de funcionalidades especiais Nenhuma
Quantidade de ações	Interface baseada em menus de escolhas Máximo 3 níveis Mais que 3 níveis Interface mista
Capacidade de aprendizado da interface	Interface inteligente Interface não inteligente Memorização fácil Memorização complexa
Tipo de linguagem	Texto Áudio Vídeo

Tabela 5 – possibilidades de interação com TVI

Segundo Gosciola (2003, p. 88), a interatividade tem uma lógica metodológica que pode ser aqui entendida como interatividade contínua, ou seja, ela é definida pela frequência com a qual a interação ocorre, seu alcance, quantas escolhas estão disponíveis, qual o valor destas escolhas e, por fim, qual o impacto que as escolhas feitas têm sobre os conteúdos. Sem dúvida que estes aspectos interferem no desenvolvimento das interfaces, no desenho das mesmas, afetando a estrutura de navegação e a arquitetura de informação, tornando as interfaces mais ou menos eficientes e eficazes.

## 2.7 Conclusões

Baseado no que foi discutido até o momento, pode-se concluir que as características intrínsecas ao conceito de interatividade em TVI estão expostas no modelo proposto na tabela acima e atendem ao modelo misto que une tecnologia, mensagem (conteúdo), contexto e o próprio usuário. Acreditamos que tal modelo atenda melhor às necessidades dos usuários, pois ao mesclar meio com mensagem, aproxima-se da expectativa do usuário, levando-o a um senso de pertencimento e maior comodidade de uso do serviço em questão, rompendo barreiras e provocando uma experiência propícia, inclusive para o aprendizado..

De acordo com Marshall McLuhan (1956, p.42) “ler páginas e assistir a filmes no cinema são intrinsecamente menos envolventes que o processo de assistir à televisão”. Assim, não podemos nos iludir com as possibilidades que as máquinas digitais interativas possam oferecer em relação à navegação ao considerarmos a interatividade como um processo contínuo de negociação da informação entre homens e máquinas, e homens e homens.

Nesta linha de pensamento, compreende-se que as tecnologias são interativas também para atender à demanda social por interação, comunicação, troca, acesso, negociação da informação, contemplando o interesse do usuário em personalização no tratamento dos produtos e da informação que vai consumir, gerando mudanças de hábito no usuário-receptor, que de passivo passa a ser ativo e operativo.

### 3 USABILIDADE EM AMBIENTE DE TV INTERATIVA

Neste capítulo, será discutida a usabilidade, quais seus pontos críticos, por que adotar esta metodologia e como aplicá-la em serviços interativos para ambientes de TV digital, já que a usabilidade vem sendo foco de estudo mundial em processos de desenvolvimento de *software*, economia, dentre outras áreas. Discutiremos também o estado da arte da usabilidade em ambientes de TV digital e apresentamos uma sugestão de *guideline* para o desenvolvimento de interfaces para TV digital no universo cultural brasileiro.

Em um país como o Brasil, que apresenta diversidade cultural, econômica e educacional, a usabilidade assume um papel fundamental para que a população possa usufruir inovações tecnológicas com eficiência, eficácia e satisfação<sup>43</sup>, independente de classe social ou passado de uso de tecnologias de informação e comunicação. Ao mesmo tempo, a usabilidade permite a flexibilidade da introdução de soluções diferenciadas e customizadas para diferentes públicos e necessidades, uma vez que a sua dependência do meio, do público-alvo e do objetivo do serviço interativo oferecido são as variáveis que devem ser observadas sempre que se desenha um produto ou serviço para o mercado.

Como iremos ver ao longo da discussão, usabilidade reflete o legado cultural local e o repertório comportamental de cada população, de cada indivíduo, oferecendo a possibilidade da valorização do elemento local em detrimento do produto audiovisual importado. Talvez esta seja a grande contribuição da TV digital neste aspecto da inclusão social: o espaço para a representação antropológica local num meio antes restrito, basicamente, aos elementos de fora. Para tanto, a usabilidade, discutida aqui, introduz processos e procedimentos que garantem o sucesso deste serviço ou produto a ser oferecido.

#### 3.1 Definição do conceito de usabilidade em TVI

O OFCOM<sup>44</sup> preconiza que aparatos de comunicação eletrônica domésticos devem ser desenvolvidos de tal forma que oferecem a capacidade de uso com facilidade, sem modificação por todos os grupos, pelo maior número possível de pessoas, incluindo aqueles com alguma dificuldade. Esta definição nos leva à definição do conceito de usabilidade. A

---

<sup>43</sup> Tripé básico da usabilidade seguindo a ISO 9241-11.

<sup>44</sup> Communication Act, 2003 em DIGITAL TV FOR ALL, 2003

partir de 1991, ainda na engenharia de software, quatro novos padrões foram adicionados, mas as mesmas seis categorias de qualidade de *software* no desenvolvimento de produto foram mantidas. Estas seis categorias devem fazer parte da lista de atributos de avaliação heurística e estão listadas a seguir:

1. Funcionabilidade;
2. Confiabilidade;
3. Usabilidade;
4. Eficiência;
5. Manutenção;
6. Portabilidade.

Efetividade, eficiência e satisfação são as medidas de usabilidade mais frequentemente consideradas em relação a programas interativos. Por efetividade, entende-se a capacidade do sistema de permitir que o usuário atinja seu objetivo primário de interação.

Para Nielsen (1993), a usabilidade pode ser dividida em cinco critérios:

1. Intuitividade – O sistema deve apresentar facilidade de uso permitindo que, mesmo um usuário sem experiência, seja capaz de produzir algum trabalho satisfatoriamente;
2. Eficiência – O sistema deve ser eficiente em seu desempenho apresentando um alto nível de produtividade;
3. Memorização – As telas devem apresentar facilidade de memorização permitindo que usuários consigam utilizá-las mesmo depois de um longo intervalo de tempo;
4. Erro – A quantidade de erros apresentada pelo sistema deve ser a mais reduzida possível, e devem apresentar soluções simples e rápidas mesmo para usuários iniciantes. Erros graves ou sem solução não podem ocorrer;
5. Satisfação – O sistema deve agradar ao usuário, sejam eles iniciantes ou avançados, permitindo uma interação agradável.

A usabilidade visa à minimização do *gap* entre a máquina e a percepção do usuário. O pesquisador francês Scapin (1993) considera que a usabilidade está diretamente ligada ao diálogo na interface e é a capacidade do software em permitir que o usuário alcance suas metas de interação com o sistema.

Para Nielsen (1994), ser de fácil aprendizagem, permitir utilização eficiente e apresentar poucos erros são os três aspectos fundamentais para a percepção da boa usabilidade por parte do usuário. Para o usuário, uma nova mídia deve ser sempre simples de usar, garantindo produtividade e performance no seu uso. A tecnologia envolvida no desenvolvimento de produtos e serviços não deve ser um fator impeditivo para a decisão de aquisição e uso dos mesmos.

A Revista *Interaction* (1995, p.47) publicou a seguinte definição de usabilidade: “Aspectos do design de sistemas que influenciam a interação entre usuário e o sistema em questão”. The Hiser Group (1997, p. 9) define usabilidade como “a propriedade de habilitar o usuário a realizar a tarefa que está preparado para realizar sem a tecnologia atrapalhando-o”. A melhor forma de se alcançar isto é mapeando o desenho de *software* para os procedimentos dos usuários e suas atividades.

O padrão ISO 9241-11: Guia de Usabilidade (1998) define a usabilidade como sendo “a efetividade, a eficiência e a satisfação com que usuários específicos atingem objetivos especiais em ambientes particulares”. Preconiza-se que para um mesmo usuário, o mesmo produto pode apresentar diferentes características de usabilidade quando utilizado em ambientes diferentes ou com objetivos diferentes.

Deve-se sempre levar em consideração estas três variáveis:

- Público-alvo
- Meio
- Objetivo

Na norma ISO, especificamente na 9241-11 referente à usabilidade fala-se da abrangência na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para adquirir um objetivo específico com eficiência, eficácia e satisfação dentro de um contexto específico de uso. Para a TVI, elaboramos a seguinte tabela que apresenta alguns dos principais elementos do desenho da interface de usuário obedecendo as recomendações da ISO 9241-11:

Elemento da interface	Objetivo do elemento
Princípios de diálogo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adequação à tarefa</li> <li>▪ Auto-explicativo</li> <li>▪ Nível de controle da funcionalidade</li> <li>▪ Atinge as expectativas do usuário</li> <li>▪ Tolerância a erros</li> <li>▪ Possibilita individualização</li> <li>▪ Adequado para fins educacionais</li> </ul>
Usabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eficácia</li> <li>▪ Eficiência</li> <li>▪ Satisfação</li> </ul>
Apresentação da informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clara</li> <li>▪ Coerente</li> <li>▪ Concisa</li> <li>▪ Uniforme</li> <li>▪ Detectável</li> <li>▪ Legível</li> <li>▪ Compreensível</li> </ul>
Guia/ajuda para o usuário	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Indicação</li> <li>▪ Resposta</li> <li>▪ Auxílio a erros</li> <li>▪ Sistema de ajuda</li> </ul>

Tabela 6 – elementos da interface com foco em usabilidade

Para a engenharia de *software*<sup>45</sup>, usabilidade é definida como a extensão na qual um produto pode ser usado por usuários específicos que atingem objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação em um determinado contexto de uso. Também podemos dizer que usabilidade é um conjunto de atributos que culminam no esforço necessário para o uso e na abordagem individual para tal uso, por um conjunto dado de usuários<sup>46</sup>. Bevan (1999) descreve que o padrão de usabilidade reconhece, desde 1999, dois papéis importantes: (1) uma detalhada atividade de design de *software* implicada na definição de usabilidade; (2) a compreensão de que o *software* deve atingir as necessidades do usuário.

<sup>45</sup> ISO/IEC 9126: Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use (1991).

De acordo com a ISO/IEC FDIS 9126-1, usabilidade é a capacidade de um software ser entendido, aprendido, usado e atrativo para o usuário, quando usado em condições específicas. É importante salientar que um produto não carrega usabilidade intrínseca, mas sim a capacidade de ser usado em um contexto particular; portanto, o contexto é uma variável importante que deve ser sempre mencionada e determinada quando se avalia usabilidade. A usabilidade tem sido associada com desenho de interface dentro da comunidade de engenheiros de *software* e a aborda na ISO/IEC 9126 como uma qualidade associada do software ao desenho e avaliação da interface do usuário e a interação.

A definição de usabilidade que trata da experiência positiva do público-alvo (conhecido e mapeado), do ambiente ao qual ele está exposto, da finalidade do uso daquele meio e do meio em si, provocando uma experiência positiva que motive este usuário a utilizar novamente serviço, recomendar e explorar novas possibilidades.

### **3.2 Visão geral do processo da Avaliação heurística**

O fluxo de usabilidade define um ciclo de atividades no qual se analisa o problema, definem-se metas, desenham-se soluções e avaliam-se soluções, buscando a verificação das metas definidas. As soluções são inicialmente realizadas na forma de protótipos, no final chega-se ao desenho da interface do usuário em um processo iterativo.

A utilização de protótipos vem da necessidade de se avaliarem soluções o mais cedo possível, visando reduzir os custos das mudanças. As avaliações, em suas diversas formas, constituem uma atividade importante da engenharia de usabilidade. A usabilidade requer experimentação e avaliação, porque há a necessidade de verificação da qualidade de soluções que envolvem a interação com o ser humano. Como não se consegue modelar efetivamente o comportamento do ser humano devido a sua complexidade e variedade, as avaliações com os usuários são utilizadas para validação das soluções.

As avaliações de usabilidade visam à verificação da qualidade da interface, comparando-se os resultados obtidos com as metas definidas anteriormente, com o objetivo de se definir se o produto está concluído, com um nível aceitável de qualidade, ou se será necessária uma nova iteração pelo fluxo de usabilidade. O fluxo de usabilidade, dentro do conceito de desenho centrado no usuário, consiste nas seguintes atividades que muito se assemelham ao

---

<sup>46</sup> Entendido a partir da engenharia de software, referindo-se à ISO/IEC FDIS 9126-1: qualidade de produto, parte 1 – qualidade do modelo (2000).

processo de qualidade de desenvolvimento de *software* em geral adotados por “fábricas” de *software*:

Planejamento;  
Análise de contexto;  
Prototipação de requisitos de interface;  
Definição de requisitos e metas de usabilidade;  
Revisão da análise de usabilidade;  
Definição do estilo de interação;  
Desenho da interação;  
Revisão do desenho da interação;  
Avaliação de usabilidade;  
Balanço final.

Numa abordagem de desenho centrado no usuário, as etapas 1, 2, 4, 7 e 9 contam com a participação do usuário. O usuário não desenha produto, não toma decisões, não define requisitos, mas o usuário sabe qual é o problema que ele precisa resolver, qual o seu contexto, a sua realidade e como um produto ou serviço pode ajudá-lo a enfrentar e solucionar questões. Cabe ao grupo de expertos interpretarem estas reivindicações, aplicando os conceitos de desenho centrado no usuário e utilizando heurística adequada para avaliação das interfaces.

O esquema para a avaliação de usabilidade é feito dentro de um contexto específico de casos de uso, utilizado em processos de desenvolvimento de software.

No caso específico de interfaces para ambientes educacionais, propõe-se o seguinte contexto, baseado no estudo de caso apresentado no capítulo 5:

- Usuários: alunos, professores e público em geral (inclui os pais);
- Programas e conteúdo: musical, infantil, documentário, noticiário, educativo, esportes, telenovela, outros;
- Tarefa: aprendizado, obtenção de informações adicionais, entretenimento, testes, análise de filmes, desenhos, realização de tarefas a partir de conteúdo assistido, etc.;
- Ambiente: laboratório de testes e/ou observação em ambiente caseiro;

## Análise de usuários

A análise dos usuários visa a uma caracterização dos diversos perfis de usuários com relação a aspectos que interessam para o desenvolvimento do programa interativo. A caracterização dos usuários é feita em termos de um conjunto abstrato de necessidades, interesses, expectativas, comportamentos e responsabilidades dos diversos atores envolvidos na interação com o produto a ser desenvolvido. A análise de usuários combina resultados de teorias relacionadas com o processo cognitivo do ser humano (fatores humanos) com informações específicas sobre os usuários potenciais e o ambiente onde desenvolvem suas atividades. O resultado da análise de usuários é registrado em formulário com modelo próprio e documentada na especificação de requisitos de usabilidade. Os testes com os usuários podem ser feitos por meio de questionários, como o QUIS<sup>47</sup>, Questionário USE<sup>48</sup> e questionário ISONORM<sup>49</sup>.

Nas atividades de análise de contexto, busca-se uma caracterização dos usuários, de suas necessidades e das tarefas que realizam em suas atividades relacionadas com o produto. A análise de contexto gera insumos para várias outras atividades do ciclo de desenvolvimento do programa interativo, mas é particularmente importante para a definição das tarefas a serem implementadas no programa e para prover subsídios para o desenho da interface com o usuário.

A TV analógica é um aparelho simples de operar e vem sendo utilizada massivamente, não exigindo treinamento. Com o advento da TVI e os ambientes virtuais, algumas questões relevantes começam a despontar: qual será o grau de complexidade de uso dos serviços interativos da TV? Como será o uso da própria TV para ações simples como, simplesmente, assistir a um programa? Como será a relação familiar numa casa com TVI, onde o domínio do controle remoto exerce um poder maior que simplesmente trocar de canal? Irão interagir da forma esperada? Aprenderão a manusear o controle remoto e os programas interativos sem nenhum treinamento específico? Irão sentir-se confortáveis para utilizar a TVI? Saberão perceber valor neste ambiente de TVI?

---

<sup>47</sup> *Questionnaire for User Interface Satisfaction* Este questionário divide a usabilidade geral do sistema em componentes e sub-componentes, de forma que o usuário possa registrar, em escalas numéricas, qual sua opinião sobre os diversos elementos com os quais interage, como cores, tipos de letras, imagens e sons e mesmo a linguagem utilizada. Esse tipo de questionário, para que tenha validade, deve ser aplicado com um número razoável de pessoas. Jakob Nielsen sugere que sejam aplicados com, no mínimo, 20 pessoas. Tanto a abordagem qualitativa quanto a abordagem quantitativa podem ser utilizadas conjuntamente, para se obter informações a respeito do nível de satisfação do usuário.

<sup>48</sup> “*USE Questionnaire – Usefulness, Satisfaction and Ease of Use*” é outro dos questionários utilizado para medidas de Usabilidade, focando a utilidade, satisfação e facilidade de utilização.

<sup>49</sup> Um questionário de satisfação que tem o objetivo de direcionar a aplicação da norma ISO9241-10 somente aos quesitos apontados como problemáticos pelo usuário através de ISONORM.

## Técnicas preceptivas ou diagnósticas

As técnicas diagnósticas dispensam a participação direta de usuários nas avaliações, que se baseiam em verificações e inspeções de versões intermediárias ou acabadas de software interativo, feitas pelos projetistas ou por especialistas em usabilidade. Elas podem ser classificadas como: Avaliações Analíticas, Avaliações Heurísticas, Inspeções por *checklists*.

Nesta tese vamos nos ater às avaliações heurísticas e *checklists*.

### *Avaliações Heurísticas*

Uma avaliação heurística representa um julgamento de valor sobre as qualidades ergonômicas das interfaces humano-computador. Essa avaliação é realizada por especialistas em ergonomia, baseados em sua experiência e competência no assunto. Eles examinam o sistema interativo e diagnosticam os problemas ou as barreiras que os usuários provavelmente encontrarão durante a interação.

As avaliações heurísticas devem focar os seguintes aspectos: Usabilidade em geral, Intuitividade (Inspeção Cognitiva), Gestão de erros (Inspeção Preventiva). Neste processo, os avaliadores baseiam-se em heurísticas ou padrões de usabilidade gerais, próprios ou desenvolvidos por especialistas na área. A proposta de heurística de usabilidade para interfaces educacionais em ambiente de TVI será discutida em detalhes no capítulo seguinte.

Os testes de usabilidade utilizam, geralmente, materiais muito simples e estimulam o fornecimento de opiniões e críticas por parte de usuários e especialistas. Assim, o padrão de desenvolvimento dos serviços para TVI, levando-se em conta a interface, deve integrar os seguintes aspectos de usabilidade<sup>50</sup>:

- Análise – entendimento das necessidades do usuário;
- Estudo dos objetivos da audiência e suas expectativas;
- Envolvimento de pesquisa aplicada relativo ao contexto de utilização da mídia em questão;
- *Design* – desenvolvimento de conceitos e protótipos;
- Desenvolvimento de protótipos e arquitetura com a participação do usuário;

---

<sup>50</sup> Modificado e adaptado dos testes padrões da empresa SERCO, inglesa.

- Realização de seções colaborativas de design com a participação de grupos de usuários;
- Avaliação – teste e refinamento do design – retro-alimentação do processo;
- Coleta de *feedback* inicial junto aos usuários;
- Avaliação feita com especialistas da área;
- Condução de testes formais de usabilidade e estudos de mercado e contexto.

A avaliação heurística é ponto fundamental e determinante de sucesso no desenvolvimento de interface e na aplicação dos princípios de usabilidade. Heurística, seria um conjunto de regras a serem seguidas e que irão garantir a efetividade do uso da interface. Neste ponto, os usuários não precisam ser envolvidos, pois o trabalho é realizado por especialistas de diversas áreas em questão que acabam se colocando no papel do próprio usuário. Os profissionais, então, examinam os protótipos ou a aplicação a ser publicada e comparam-na com uma lista predefinida de considerações de *design* (chamada de heurística).

Para a avaliação heurística, devemos considerar o desenvolvimento da heurística; a preparação do material de teste; o agendamento de uma reunião com os financiadores do produto a ser desenvolvido, para um melhor entendimento dos objetivos e pontos-chave dos produtos/serviços; a formação da equipe que irá conduzir a avaliação; a avaliação em si e a elaboração dos relatórios.

No momento atual, os principais conjuntos de heurísticas são os apresentados a seguir, porém heurísticas dedicadas a TV digital e interfaces educacionais não se incluem nestas referências mundiais pelo fato de não existirem. Nos locais em que TV digital já foi implementada, geralmente países desenvolvidos, serviços educacionais não são prioritários via TV digital, pelo maior oferta de acesso a internet em centros públicos, escolas, casas e outros meios. Esta necessidade de serviços interativos educacionais é específica de países em desenvolvimento.

A seguir as heurísticas mais utilizadas:

- Os Critérios Ergonômicos, propostos por Scapin e Bastien (1993);
- As Heurísticas de Usabilidade, propostas por Nielsen (1994) em seus livros sobre Engenharia de Usabilidade;
- Os Princípios de Diálogo, propostos pela norma ISO 9241:10.

Algumas técnicas podem ser usadas como a abordagem por objetivos dos usuários, onde o avaliador aborda a interface a partir de um conjunto de tarefas e sub-tarefas principais dos usuários ou das relacionadas aos objetivos principais do *software*:

- Abordagem pela estrutura de interface – por esta estratégia, especialmente direcionada para diálogos por menu, o avaliador aborda a interface como uma árvore de menu com níveis hierárquicos e das ações que permitem as transições de um nível a outro. Dois encadeamentos são possíveis nessa estratégia: exame por profundidade ou largura da árvore;
- Abordagem pelos níveis de abstração – o avaliador aborda a interface como um modelo lingüístico estruturado em camadas de abstração que podem ser examinadas em dois sentidos: *top-down* ou *bottom-up*;
- Abordagem pelos objetos das interfaces – o avaliador aborda a interface como um conjunto de objetos;
- Abordagem pelas qualidades das interfaces – o avaliador aborda a interface a partir das qualidades ou heurísticas de usabilidade que elas deveriam apresentar.

### *Checklist*

É um tipo de avaliação heurística, na qual os especialistas utilizam-se dos processos cognitivos que se estabelecem quando o usuário realiza a tarefa interativa pela primeira vez. Ela está baseada em um modelo de como se desenvolvem as ações cognitivas dos usuários. Assim, ela visa avaliar as condições que o software oferece para que o usuário faça um rápido aprendizado das telas e das regras de diálogo. A intuitividade é o aspecto central na aplicação de uma inspeção cognitiva.

A validade desta técnica está justamente em seu enfoque nos processos cognitivos. Para realizá-la, o avaliador deve atentar para aquilo que o usuário conhece da tarefa e da operação de sistemas informatizados. Deve também conhecer o caminho previsto para a realização das principais tarefas do usuário. As questões abordadas no *checklist* podem vir acompanhadas de notas explicativas, exemplos e de um glossário a fim de esclarecer possíveis dúvidas associadas a elas<sup>51</sup>. De posse destas informações ele passa a percorrer os caminhos previstos aplicando, para cada ação, o seguinte *checklist*:

---

<sup>51</sup> Modificado do serviço *Web ErgoList* (<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist>), desenvolvido pelo LabIUtil, propõe esse tipo apoio de aplicação.

- Usuário tenta realizar a tarefa certa? Ao encontrar-se no passo inicial de determinada tarefa, o usuário, baseado no que lhe é apresentado, se proporá a realizar o objetivo previsto pelo projetista?
- Ele verá o objeto associado a esta tarefa? Este objeto está suficientemente à vista do usuário?
- Ele reconhecerá o objeto como associado à tarefa? As denominações ou representações gráficas são representativas da tarefa e significativas para o usuário?
- Ele saberá operar o objeto? O nível de competência na operação de sistemas informatizados é compatível com a forma de interação proposta?
- Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na tarefa?

A inspeção preventiva de erro é uma técnica de avaliação heurística pela qual o avaliador inspeciona a interface à procura de situações que possam levar a erros. Tem, portanto, uma pertinência especial para sistemas de alta responsabilidade, como os de controle de processos em tempo real. Para aplicá-la, o avaliador levanta as características do contexto de operação e inspeciona a interface seguindo um modelo de tarefas, aplicando aos três componentes básicos da tarefa (entradas, realização e resultados) um conjunto de heurísticas ou *guidewords* específicas para orientar na detecção de erros.

As avaliações são organizadas em tabelas para cada tarefa, explicitando tarefa a ser cumprida; *guidewords* de desvio possível; explicações sobre os desvios; causas dos desvios; conseqüências dos desvios; recomendações de re-projeto.

No que se refere às *guidewords*, podemos explorar os seguintes pontos: e se nada acontecer? e se algo diferente acontecer? e se algo acontecer a mais? e se algo acontecer a menos? e se algo acontecer diferente? e se algo acontecer fora de tempo ? e se algo acontecer antes? e se algo acontecer depois?

#### Recomendações para a Avaliação Heurística em TVI

Para que se possa ter sucesso nas avaliações heurísticas em ambiente de TVI (University of Brighton, Inglaterra<sup>52</sup>), os seguintes procedimentos para aplicação da avaliação heurística com usuários reais em ambiente controlado de testes são propostos:

---

<sup>52</sup> Dados colhidos na Universidade de Brighton, Inglaterra, em janeiro de 2004 quando a pesquisadora participou de testes de usabilidade referentes a um estudo conduzido nesta universidade. Estes dados apresentados fazem parte das conclusões obtidas pela análise de resultados.

Elaborar a lista de heurística baseada nos princípios de Nielsen (1994) e acrescidos de outros pontos relevantes para o serviço a ser avaliado,

Reservar uma média de 04 horas a 03 dias, dependendo da lista de heurística e do número de itens de baixa, média e alta prioridade;

Anotar todos os dados levantados e comunicados pelos usuários e que estejam em acordo com a lista de heurística, mesmo sugestões aparentemente “cosméticas”;

Avaliar a experiência do usuário – novato ou esperto?;

Testar protótipos funcionais com usuários;

Fazer seções com usuários propondo tarefas comuns do dia-a-dia;

Estudar a interação dos indivíduos, casais, famílias e grupos, se possível;

Conduzir estudos de usabilidade em laboratórios e em ambiente natural de uso;

Encorajar *designers* e outros envolvidos a observar os testes para que percebam as diferenças entre TV e computador;

Gravar em Vídeo os testes;

Pesquisar as necessidades do usuário, estudando o comportamento da interação, assim como as opiniões dos usuários;

Envolver usuários o mais cedo possível no processo de elaboração e desenho centrado no usuário;

Testar cedo e testar sempre.

Alguns achados de heurística reforçam o fato de que deve haver uma equivalência entre o sistema apresentado e o mundo real, ou seja, a linguagem utilizada deve ser linguagem corrente e não gíria, que as convenções locais culturais devem ser respeitadas, que há uma ordem natural aceita culturalmente por cada povo para a disponibilização das informações e, finalmente, que o *layout* deve ser intuitivo e amigável o suficiente para que o usuário experimente o sentido de pertencimento. Em relação à consistência de informações e padrões culturais, deve-se observar se o produto/serviço reflete este conjunto de convenções aceitas por esta sociedade, se a terminologia é reflexo do que se propõe, não gerando uma dissonância cognitiva.

Outros aspectos relevantes envolvem, por exemplo, a adoção de menus, ao invés de teclado virtual no caso da TVI, com mensagens de erro legíveis e interpretáveis para o usuário. Detalhes aparentemente imperceptíveis devem ser observados, como as cores do menu que devem ser cuidadosamente escolhidas para que não se confundam com os próprios botões do controle remoto, o que levaria o usuário a ações equivocadas. Outro ponto

importante é o de associar mais de uma função a cada botão do controle remoto, tornando confuso o seu uso e levando o usuário a erros de navegação do menu.

O mecanismo de comunicação da interface com o usuário deve ser ativo, simples e rápido, utilizando mecanismos de *feedback* de erros e problemas muito bem pensados e claramente expressos. Um dispositivo de dicas de orientação, como um letramento digital<sup>53</sup>, deve ser considerado para que o usuário sinta-se atendido e compreendido na sua limitação e dificuldade de manuseio de determinados teclados (por exemplo: celular controle remoto) já que não há uma padronização de interface, funções, cores e linguagem nestes aparelhos, tornando sua vida bem complicada. Outra consideração interessante é sobre o uso de comando de voz ou sons que podem irritar o usuário muito mais que ajudá-lo a melhor utilizar o controle remoto.

O que o usuário espera é que o sistema seja minimamente amigável a ponto de compreender suas necessidades e limites. Ele deve ter a opção de dizer o que quer fazer e quando quer usar determinada função, como quando há necessidade de acessar um conteúdo ou quando quer, simplesmente, ver TV. Na TVI, especificamente em relação ao guia eletrônico de programação (EPG<sup>54</sup>), a experiência da Inglaterra é bem interessante, pois a complexidade em que se transformou o EPG está fazendo com que a experiência agradável de ver TV esteja se transformando num pesadelo.

O que consiste na grande contribuição que o Brasil pode dar para o aprimoramento da técnica e conceito de desenho centrado no usuário em aplicativos educacionais em TVI é a definição de atributos específicos para aprendizagem em interfaces educacionais, conforme será apresentado mais adiante.

Um dos grandes problemas dos testes de usabilidade realizados em laboratório, segundo relatam Pamberton e Giffith (2002), é o fato de que o laboratório de testes é um ambiente simulado, onde o usuário já atua desconfortavelmente, representando um papel e um comportamento que não corresponde à realidade, necessariamente. Uma das soluções para se evitar isto é a observação em ambiente caseiro, mas nem sempre isto é possível por fatores como tempo, custo, profissional disponível, condições do meio. Para que se tenha uma melhor análise do comportamento, a melhor solução ainda é a adoção do processo de desenho

---

<sup>53</sup> Letramento digital – programa auto-explicativo para o treinamento do usuário no uso, nas funções, no manuseio daquele meio que é objeto do letramento. É recomendável para usuários leigos em tecnologia e pode ser uma ferramenta poderosa na inclusão social via a inclusão digital.

<sup>54</sup> EPG – guia eletrônico de programação – aplicativo de TVI que funciona como uma revista digital, onde o telespectador escolhe a programação, tendo acesso à programação de todos os canais. Isto facilita a vida do telespectador, pois com o aumento do número de canais, fica muito complicado e trabalhoso escolher ou gravar um programa.

centrado no usuário, pois ao invés de se corrigirem erros e onerar os custos de desenvolvimento e implantação, trabalha-se no modelo pró-ativo de mapeamento dos requisitos, criando-se casos de uso com a participação do usuário final em diversas etapas do ciclo de desenvolvimento.

Assim, usabilidade é mais que um bom design de tela ou de painel. Usabilidade é algo que deve refletir eficiência e efetividade do produto, assim como satisfação e compreensão por parte do usuário, demonstrando por todos os canais possíveis a plenitude da comunicação e a representatividade do modelo em cada ícone escolhido, em cada cor selecionada, em cada letra utilizada. A usabilidade sempre está relacionada aos objetivos estratégicos de quem está desenvolvendo o produto e, portanto, devem-se levar em consideração as necessidades do usuário para que esse possa ser fiel ao produto ou à marca. Serviços que são “usáveis” colocam o usuário em controle da situação e ajudam a construir e manter a relação com ele.

### **Modelo mental e modelo conceitual**

Modelos mentais referem-se à percepção e à representação que as pessoas têm de si mesmas e dos outros, do contexto e dos objetos reais e virtuais com que interagem. Segundo Cybis (2003), modelos mentais relativos a uma interface correspondem a um conjunto de conhecimentos semânticos (conceitos) e procedurais (procedimentos), organizando-se em redes hierárquicas de conhecimentos, sendo particular a cada usuário.

As lógicas de funcionamento (conceitos) e de operação (procedimentos) estão associadas à natureza destes dois tipos de representações mentais e contribuem igualmente para o seu entendimento, reforçando a necessidade dos textos de ajuda. Afirmo ainda que os modelos mentais desenvolvidos por projetistas e por usuários se diferenciam conceitualmente. É interessante notar que Cybis (2003, p.73) aponta que são evidentes as diferenças nas representações mentais de quem opera um sistema assídua e freqüentemente e de quem o faz de maneira esporádica ou intermitente, reforçando o que afirma Bransford (1999, p.99,101) entre a diferença de modelos de aprendizagem e a forma de organização do conhecimento entre novatos e experientes. Podemos inferir que os novatos e experientes também se diferenciam muito, especialmente se considerarmos indivíduos com e sem experiência prévia de uso das novas tecnologias de informação e comunicação.

Este ponto é crítico no desenho de interface para TVI, uma vez que a metáfora da navegação em ambientes virtuais de aprendizagem não pode ser considerada, dado o fato do acesso da população à Internet e de o computador não ultrapassar a casa dos 20%. Ou seja, interfaces de serviços para TVI devem ter a sua linguagem própria, seu modelo próprio, considerando ser uma mídia de alta penetração e diversidade de usuários. Uma interface deve ser pensada para atender a todos os seus usuários em potencial e, para que ofereça uma experiência positiva, a interface deve, conforme o contexto, adaptar-se a ele, oferecendo diferentes estímulos cognitivos para os diferentes tipos de indivíduos e diferentes experiências prévias. Quanto mais variadas são as maneiras de realizar uma tarefa, maiores são as chances do usuário de escolher e dominar uma delas no curso de seu aprendizado.

Outro aspecto importante da interface é o modelo mental inserido no design desta interface. Estes modelos decorrem da experiência prévia e do repertório individual, mas podem ser adquiridos com treinamento. O que ocorre é que visões distorcidas da realidade e, portanto, da representação da mesma levam a problemas na utilização do sistema. Segundo Norman (1988), se for incompleta ou contraditória, surgirão problemas. Preece (1994) comenta que o indivíduo forma modelos mentais a partir da interação com pessoas e sistemas e que esta ação, quando repetida, leva a um modelo de interação que pode ser explicado.

O modelo conceitual da interface tem que ser natural para o usuário. Ainda segundo Norman (1988), como os indivíduos lidam com inúmeras interfaces diferentes diariamente, seria difícil memorizar a forma de utilizar cada uma delas.

Segundo Martinez (2003), um *design* natural alivia o usuário da tarefa de decorar o funcionamento das interfaces do cotidiano e pode ser realizado fazendo bom uso do conjunto de propriedades vistas anteriormente, que facilitam a compreensão da interface:

- Bons mapeamentos;
- Boa visibilidade dos comandos;
- Bom uso das *affordances* e das restrições;
- Retorno (feedback) explícito

Para um bom desenho de interface em TVI, devem-se, portanto, fornecer ao usuário procedimentos, opções, comandos diferentes permitindo que se alcance um mesmo objetivo. Alguns fatores são fundamentais para que os indivíduos possam usar a interface adequadamente e sintam-se confortáveis com as mesmas.

Norman (1988) identifica cinco propriedades das interfaces: *Affordances*, Restrições, Visibilidade, *Feedback* (acrescido de Gestão de erros e a Coerência) e Mapeamentos:

***Affordances*** – Seriam permissões<sup>55</sup> e se referem às propriedades do objeto. Sugere-se como como deveria ser a utilização do objeto, criando um certo modelo mental.

[...] Quando as *affordances* são bem utilizadas o usuário sabe o que fazer com o objeto simplesmente olhando para ele, sem necessidade de legendas ou instruções. Coisas complexas requerem explicações, mas coisas simples não deveriam. Quando coisas simples necessitam imagens, legendas ou instruções é sinal de que o design falhou. (NORMAN,1988, p.78).

Segundo Martinez (2003), às vezes, as *affordances* são culturais e precisam ser aprendidas.

**Restrições** – O próprio objeto impõem as restrições, limitando as possibilidades de uso de uma interface. Para Norman, há quatro tipos de restrições:

Físicas: limitam possíveis operações físicas sobre o objeto;

Semânticas: baseiam-se no significado da ação no contexto da situação;

Culturais: baseiam-se em convenções culturais aceitas, mesmo que não afetem as operações físicas ou semânticas sobre o dispositivo;

Lógicas: limitam a ordem, a posição ou a localização do objeto.

**Visibilidade** – Objetos na interface estão explícitos, tornando visível ao usuário. Segundo Martinez (2003), quando as funções são invisíveis, escondidas dos olhos, a operação se faz misteriosa e difícil. Por outro lado, quando há controles visíveis e simples para as funções, se o usuário esquece que a função existe, o controle está lá para lembrá-lo.

**Retorno (*Feedback*)** – Refere-se à informação que volta ao usuário sobre que ação está sendo executada no momento.

Gestão de Erros – Refere-se aos mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros e, caso ocorram, estratégias de correção. Erros são comandos efetuados incorretamente, neste caso. Erros têm conseqüências negativas sobre a atividade do usuário,

---

<sup>55</sup> *To afford* = ser capaz de fazer alguma coisa sem problemas ou dificuldades.

tal que quanto menor é a possibilidade de erros, menos interrupções ocorrem e melhor é o desempenho.

Coerência – É a manutenção da identidade e formato visual, homogeneidade de sintaxe, coesão na estratégia de modelo mental utilizada. Quando estes critérios são conservados e estáveis, mesmo em contextos diferentes, diz-se que há coerência nesta interface. Isto torna o sistema mais previsível e a aprendizagem mais generalizável, levando a uma diminuição de erros. A falta de homogeneidade pode aumentar o tempo de busca e navegação levando a uma experiência desagradável para o usuário.

**Modelos conceituais** – Os seres humanos formam modelos conceituais sobre como as coisas funcionam (estrutura) baseadas nas *affordances* das interfaces que manipulam e em suas restrições de uso. Um bom modelo conceitual nos permite prever os efeitos das nossas ações.

### 3.3 Os principais pontos críticos de usabilidade em ambiente de TVI

Do ponto de vista do usuário, a usabilidade é vista representada direta ou indiretamente aos seguintes pontos:

- Entendimento das necessidades do usuário;
- A metáfora utilizada pelo sistema (representação simbólica do ambiente);
- Acessibilidade aos controles e comandos;
- Comportamentos de uso e consumo mediante o meio e o serviço;
- A navegação e o fluxo entre telas e comandos;
- A integração entre diferentes aplicações;
- Identidade entre serviços;
- Apelo visual das telas;
- A valorização do senso de pertencimento ao ambiente virtual;
- Capacidade de compreensão do usuário;
- Mapeamento do modelo mental do usuário;
- Adequação de linguagem e comunicação com o usuário;
- Satisfação do usuário, como condição principal.

A usabilidade é uma ciência transdisciplinar importante e deve ser valorizada como tal. A não observação dos conceitos e técnicas de usabilidade pode levar ao fracasso os projetos de

engenharia de *software* e *hardware*. Estudos na Inglaterra<sup>56</sup> mostram que os usuários de TVI estão enfrentando problemas com o uso dos serviços interativos, talvez por lapsos de planejamento dos atributos de usabilidade e não dominação dos modelos de comportamento dos usuários frente a esta nova mídia. Os ingleses e os franceses estavam acostumados ao uso de teletexto analógico, com o armazenamento de informações, consultas rápidas, e o uso de um comando somente para entrar ou sair de uma tela (apertar uma vez o botão amarelo – aciona o serviço; apertar uma segunda vez o botão amarelo – sai do serviço).

Com a introdução do teletexto digital na TVI, hoje estes consumidores não podem mais executar seus comandos ou buscar suas informações tão rapidamente como estavam acostumados, pois a informação tornou-se algo virtual, que não mais se armazena e seu acesso mais complicado, seguindo outra lógica de processamento. Os ingleses têm mais dificuldade em buscar informações armazenadas e as recuperar para uma consulta rápida, dificultando o uso da TV e tornando o simples ato de ver um programa, um pesadelo para a maioria. Este problema causa a percepção neste público de que houve retrocesso no processo evolutivo das mídias tecnológicas, com perdas importantes como a simplicidade de operar o sistema e a complexidade das novas interfaces.

Os estudos de usabilidade e a correta adoção das melhores práticas internacionais devem fazer parte do processo de especificação, modelagem e desenvolvimento de interfaces desde o início do processo de criação. Desta forma, podem-se minimizar custos, entender melhor as necessidades e limites do receptor na outra ponta e tornar a comunicação entre homem-máquina mais eficaz. Apesar de parecer óbvio, lamentavelmente isto ainda não é realidade na indústria nacional de produção de equipamentos e do audiovisual.

Algumas barreiras foram identificadas como obstáculos à integração dos estudos de usabilidade no processo de criação e produção (tempo, investimento, falta de profissional qualificado, falta de espaço para os testes, irrelevância dos testes sob a ótica dos programadores, falso juízo de que um bom profissional de designer pode resolver o problema), mas se deve salientar que muitas das barreiras colocadas não são reais e sim percepções equivocadas do processo. Na verdade, trata-se de capacitar tecnicamente a equipe de criação e produção, investir em recursos humanos e tempo. Como resultado prático (veremos no capítulo estudo de caso) sabe-se que a vantagem da criação de um serviço “usável” representa uma boa chance de retorno sobre investimento e sucesso do projeto.

---

<sup>56</sup> Adaptado de estudos realizados pela SERCO, Europa, 2002.

Muito se discutiu no fim dos anos 90 qual seria o *killer application* da TVI. Várias correntes lançaram suas idéias: *t-commerce*, *banking*, apostas. Acreditou-se que a própria interatividade seria esta aplicação que mudaria os rumos da história do uso da TVI, contada sob o olhar do telespectador. David Burke<sup>57</sup>, em sua apresentação no Euro ITV, Brighton, 2003, disse que o ato de ver TV era por si só o *killer application*, dada a complexidade em que se transformou o simples ato de ver TV. Ashley Heighfield, diretor da BBCi, em uma apresentação em 2003 no *Next Media*, disse que para ele haveria um *killer combination*, ou seja, a banda larga, a TVI, o PVR compartilhado e a possibilidade de uma interação *peer to peer*. O usuário deseja é ter disponível, via TV, celular e outros, as diferentes possibilidades de acesso a conteúdos, quer sejam jogos, TV, notícias, serviços ou vídeos. Isto pode ser o grande papel integrador e conciliador da TVI.

Esta mudança é facilmente compreensível se levarmos em consideração que os usuários, de uma forma geral, tendem a assumir o controle do seu consumo de mídia, as pessoas querem participar e estar próximas das mídias (como bom exemplo temos o BBB – Big Brother Brasil, ao qual, nesta quinta edição de 2005, no último episódio, quase 30 milhões de pessoas votaram de alguma forma: *Internet*, SMS, ligações telefônicas). As pessoas utilizam cada vez mais diferentes mídias simultaneamente (rádio e TV, TV e celular, videogame e pc, videogame e TV e assim por diante), em um sem número possível de combinações. Ainda consideramos a tendência dos usuários em compartilhar conteúdos como vídeo, música, informação com seus pares.

Quando usuário aperta um botão selecionando uma função, ele deseja que isto aconteça imediatamente, sendo seu tempo de tolerância muito baixo<sup>58</sup>. Normalmente, as pessoas com necessidades especiais e indivíduos mais velhos estão geralmente excluídos do processo; assim, devemos considerar áudio como uma função inclusiva, pois possibilita que pessoas com dificuldades diferentes de audição possam ter acesso aos programas e conteúdos. De uma forma geral, os *menus* são um sério problema para o usuário e para o *designer*, especialmente se não forem intuitivos.

É indubitável que o cidadão comum não toma decisões de compra e uso baseado em conceitos acadêmicos e educacionais, o que ele faz no seu processo de compra é decodificar o pacote a ser comprado e perceber valor e adequação às suas necessidades, que inclui a facilidade de uso e acesso ao serviço que ele deseja.

---

<sup>57</sup> Autor de *Spy TV – just who is the digital TV revolution overthrowing?*, 2000.

<sup>58</sup> *Digital TV for all*, UK, 2003.

Segundo Quico (2004), a convergência e *cross media* devem levar em consideração as seguintes premissas abaixo para que possam ser implementadas com sucesso:

disponibilidade de conteúdos e serviços apelativos que respondam a necessidades reais dos usuários;

acultramento dos usuários para que percebam valor nos produtos e serviços oferecidos;

criação e implantação de padrões de interoperabilidade que permitam a transferência de conteúdos e a comunicação entre serviços.

#### *Aspectos comportamentais do usuário em relação à TV*

A partir da década de 50, a TV se constituiu como o centro de entretenimento familiar. Como móvel principal da casa, a TV ocupou por décadas o lugar de honra da sala e reuniu família e amigos em torno das programações.

Com o passar do tempo, a despeito dos avanços tecnológicos e das mudanças de hábitos da população e da estrutura familiar, a TV continuou a ser um utensílio presente na vida diária das pessoas. Só que agora, além da TV na sala, também passou a existir um outro aparelho no quarto, na cozinha, no celular, no carro, passando a ser de propriedade individual, um objeto pessoal, perdendo o lugar de utensílio de uso coletivo e agregador. As lições aprendidas pelo mundo mostram que um maior grau de maturidade já foi atingido em países como Inglaterra, Escócia, Alemanha, Itália, França, Estados Unidos, especialmente no que se refere à TVI. Por se tratar de um novo meio que muda seu status de provedor de entretenimento para provedor de serviços, é premente que olhemos com cuidado as questões referentes aos fatores humanos, comportamento e usabilidade, conforme detalharemos a seguir.

Towler (2002) relata em que condições a TVI foi introduzida na Inglaterra, gerando algumas nuances de comportamento de uso e consumo peculiares. Hoje, a Inglaterra é o país com a maior penetração de TV digital no mundo. Do ponto de vista sócio-demográfico, à época do lançamento da TVI, notou-se que as famílias com crianças possuíam mais equipamentos eletrônicos, especialmente para entretenimento; os jovens com menos de 25 anos possuem mais equipamentos que os adultos com mais de 65 ; 46% da população geral possuía computador em casa; havia uma tendência crescente de crianças com equipamentos eletrônicos nos quartos.

Em relação as crianças no correspondente ao ensino fundamental 2 (entre 12 e 14 anos) tinham acesso à TV (55%), rádio (46%), vídeo (30%), videogame (26%). No ensino médio, os números subiam para 78%, 69%, 45%, 40% respectivamente, e 22% com seu próprio computador. Metade das casas com crianças possuíam acesso à internet.

Sobre a própria TVI, a maioria dos novos serviços disponíveis estava sendo vista por usuários de multicanal: 50% já assistiram algo no PPV, 41% filme e 20% esporte; já para os que já possuíam TVI, 66% nunca usaram nenhum serviço e 15% usam serviços interativos uma vez por semana, pelo menos.

Sobre a qualidade, 47% disseram que os programas pioraram muito de qualidade, sendo que 58% dos respondentes tinham mais que 45 anos; 25% dos usuários de TVI tinham DVD e os utilizam tanto quanto o vídeo e ao menos 1 vez por semana.

Jovens com menos 25 anos declararam gostar de ter: PC, vídeo game, DTH TV, DVD, TV de tela plana e *widescreen*, WAP telefone, *minidisc players*, computador com capacidade de TV, vídeo, rádio digital, MP3 *player*.

A popularização do cinema, a diversificação de programação na TV, o advento do vídeo game e do computador dentro de casa mudaram o conceito de entretenimento coletivo, passando a serem atividades isoladas, individuais e segmentadas para cada faixa etária e classe social. Neste clima, a TV perdeu um espaço importante como fonte de lazer e o computador ganhou esta fatia; na verdade, os aparatos eletro-eletrônicos já não exercem uma única função, absorvendo elementos conceituais e tecnológicos de vários deles. Como exemplos, o celular que tira fotografia, o rádio que se escuta na TV, a TV que tem serviço de despertador, o computador onde se assiste a filmes em DVD e assim por diante. Além de poder jogar jogos e se comunicar com outra pessoa ao mesmo tempo, podem-se buscar informações, escutar música e trabalhar, sem perder o senso do coletivo, pois se relacionar com outro internauta<sup>59</sup> é uma questão de opção do usuário.

As possibilidades de interatividade e de conexão com o mundo, assim como a convergência e o *cross function*<sup>60</sup> que a tecnologia está atingindo e com a qual leva o homem a viajar nela, estão ocorrendo numa velocidade absurdamente rápida, pouco compreendida e acompanhada pela maioria dos seres humanos. Temos que levar em consideração a cadeia de consumo, a cultura e os hábitos adquiridos. As novas gerações se adaptam perfeitamente a esta velocidade, pois já nascem com o mimes instalado e registrado. A geração que hoje tem

---

<sup>59</sup> Usuário do ciberespaço.

<sup>60</sup> Cross function – função cruzada de um produto, serviço ou pessoa, que não originalmente designada ou projetada para tal.

mais de 50 anos tem maior dificuldade em se adaptar a tudo isto e acabam estando sempre atrasados em relação aos avanços, sem tempo hábil para consumir, absorver, aprender e digerir os novos conceitos.

Em outro estudo realizado pela GO TV <sup>61</sup>, cujos objetivos gerais foram compreender o que as pessoas apreciam e valorizam na TVI, o que faz com que as pessoas não considerem adquirir serviços digitais, as atitudes do público em geral e expectativas, as mudanças de atitude e comportamento do telespectador frente ao serviço digital comparado com serviço analógico, chegou-se às seguintes conclusões sobre o potencial de acesso a serviços de comunicação interativa pela TVI<sup>62</sup>:

Maioria das pessoas confusas sobre os benefícios da TVI;

Há um certo desinteresse pelo assunto, talvez pelo desconhecimento;

As atrações consideradas são: aumento do número de canais, melhoria da qualidade de som e imagem, melhoria do acesso a conteúdos específicos, PVR, repetição de programas à conveniência do usuário, canal de notícias 24hs, EPG inteligentes;

Resultados gerais: ter mais canais disponíveis mostrou ser o *killer application*<sup>63</sup>, seguido de melhoria da qualidade de imagem. Depois do experimento, 38% queriam a TVI o mais rápido possível; 35% gostariam de adquiri-la em pouco tempo; 18% não estavam levando em consideração adquirir TVI; 7% estavam totalmente contra ter TVI. O PVR aparece como o melhor e único recurso disponível para gravação digital de programas.

De acordo com o *Yankee group*<sup>64</sup>, áudio e jogos lideram o mercado de entretenimento banda larga em 75% das casas com acesso rápido nos EUA. Por outro lado, o *download* de vídeos ainda não está tão popularizado, com apenas 23% dos usuários utilizando o serviço. Talvez isto se deva ao simples fato de que a tecnologia esteja avançada, mas os telespectadores por alguma razão ainda não acompanham o progresso como deveriam. Imaginem um senhor ou uma senhora de 67 anos, já com as limitações fisiológicas de ordem visual, tentando assistir a um filme numa tela pequena de computador? Muito difícil e

---

<sup>61</sup> GO DIGITAL KEY FINDINGS, ISSUE 1-1, 2003, projeto simulação do *switchover* da *TV Digital* em 300 casas na Inglaterra.

<sup>62</sup> N.A. – estes estudos foram escolhidos por tratarem de estudos de usabilidade e análise de comportamento que serviram de base para a tomada de decisão do governo inglês no investimento em TVI.

<sup>63</sup> *killer application* é uma expressão idiomática em inglês que se refere ao tipo de serviço ou à característica que fará com que aquele produto ou serviço seja usado, adotado e cause mudança de comportamento. Como exemplo, a introdução de cores na TV fez com que as pessoas não pensem mais em adquirir uma TV preto e branco, exceto pro razões específicas.

frustrante, pois o apelo cognitivo e os problemas físicos não permitirão que seja causado tanto impacto nem estimular o aparelho sensorial do indivíduo quanto à tela da TV ou do cinema.

Numa pesquisa feita na França<sup>65</sup>, 46% dos entrevistados disseram que a TV é a mídia de que eles mais sentiriam falta se fossem privados dela e 71% disseram que a TV é o meio que melhor reúne a família.

Em Quico (2004) discute-se o que os usuários utilizam baseado na experiência da TV Cabo em Portugal e *Sky*, Inglaterra: 47% dos utilizadores da *Sky Digital* já acederam ao serviço *intelSto* inaugura quatro tipos de usuários:

**Passivos** – sentam para ver TV;

**Ativos** – agem como se estivessem na frente do computador;

**Reativos** – reagem a um estímulo muito forte da TV;

**Mistos** – mesclam todas as reações dependendo da programação.

Sendo assim, conclui-se que a TVI deve combinar as três primeiras atitudes com as expectativas destes diferentes tipos de usuários, levando ao quarto e desejável tipo de telespectador. Portanto, é fundamental que os princípios de usabilidade sejam peças-chave para garantir um sistema intuitivo e que o comportamento e as necessidades do usuário estejam implícitos no desenho de interface, resultando em algo fácil de operar. Do contrário, corre-se o risco de os usuários encontrarem os serviços e funcionalidades que buscam ou por acidente, ou escolhendo o caminho mais longo e difícil, ou nunca os encontrando. Não se pode negligenciar que há uma barreira sendo vencida: as pessoas, no ambiente de TVI, estão mudando o comportamento de assistir a TV para usar a TV!

Estas considerações nos levam a crer que poucas soluções são tão universais a ponto de satisfazerem diferentes gerações num curto espaço de tempo. Também nos levam a crer que não há uma usabilidade universal, pois, se seguirmos à risca a definição da ISO 9241-11, a usabilidade estará atrelada ao contexto, ao usuário e ao meio. Assim, no ambiente de TVI, o planejamento do serviço, o conhecimento do público-alvo e seus hábitos e limitações, o estudo detalhado da interface e a qualidade da programação oferecida devem ser o menu principal do cardápio de qualquer plano de desenvolvimento de serviços interativos oferecidos pela TVI.

---

<sup>64</sup> Em pesquisa sobre entretenimento denominada “*PCs evolving beyond computing to become more entertainment-centric*”, publicada no TV Meets the Web em 06/03/02.

## O Guia Eletrônico de Programação

Os operadores de televisão disponibilizam uma oferta cada vez maior de canais, o que “condiciona” os espectadores a refinarem a forma como pesquisam informação e decidem o que ver em televisão. “As fontes tradicionais de informação sobre programação incluem jornais diários e semanários, revistas especializadas em televisão, trailers exibidos pelos canais de televisão” (ALEXANDER, 2002, p.10), bem como o teletexto e *web sites* dos canais e operadores de televisão. Mais recentemente, os espectadores passaram a ter acesso a mais uma fonte de informação: o Guia Eletrônico de Programação.

De acordo com o especialista em usabilidade Daly-Jones (2002, p.3) “raramente os EPGs são a única fonte que suporta as estratégias de seleção de programação televisiva, sendo os guias de programação em papel os seus maiores concorrentes” . Desta forma, se as revistas e jornais são hoje um meio corrente de pesquisa e seleção de programação, qual o valor adicional do EPG para os espectadores? Visto de outra forma, o que oferece o EPG que mais nenhum outro meio oferece?

Eis alguns benefícios do EPG em relação aos seus concorrentes, segundo Quico (2003, p.4):

Comodidade, já que o espectador não tem que recorrer a outros meios e suportes para consultar informação além da própria televisão;

Confiabilidade, em que a atualização de informação poderá ser constante, distinguindo-se desta forma dos meios impressos, que veiculam informação desatualizada com frequência no caso dos canais abertos, por exemplo;

Extensão e detalhe, já que um EPG cobre a totalidade dos canais oferecidos pelo operador de televisão, fornecendo informação sobre a programação dos próximos dias, bem como sinopses individuais dos programas;

Personalização, por intermédio do agendamento de alertas de programação e agendamento de gravações em PVR.

---

<sup>65</sup> Pela agência IPSOS e publicada no Europemedia.net, em 15/02/02.

Sobre EPG, *now e next*<sup>66</sup> mostrou ser o mais apreciado para navegação rápida e a maioria achou a TVI fácil de usar (o experimento foi feito utilizando *Free View* – um STB de baixa capacidade, com baixa interatividade e sem canal de retorno). Serviços de rádio na TVI foram muito bem apreciados; 5% dos participantes usam legenda regularmente, sendo 15% destas pessoas com alguma necessidade especial. A comunicação horizontal<sup>67</sup> é possível e as atividades realizadas solitariamente podem passar a ser atividades familiares.

No entanto, um bom EPG não se resume a questões de conteúdo; a forma, a interface é igualmente importante. A facilidade de utilização, a rapidez de resposta do sistema e a estética são também fatores críticos de sucesso. O que o usuário espera de um sistema qualquer é que o sistema seja minimamente amigável a ponto de compreender suas necessidades e limites. Ele deve ter a opção de dizer o que quer fazer e quando quer usar determinada função, como quando há necessidade de acessar um conteúdo ou quando quer, simplesmente, ver TV. Na TVI, especificamente em relação ao guia eletrônico de programação (EPG), a experiência da Inglaterra é bem interessante, pois a complexidade em que se transformou o EPG está fazendo com que a experiência agradável de ver TV esteja se transformando num pesadelo.

É sabido que para navegar ou *zapear* entre 500 canais levar-se-ia 43 minutos e neste tempo, os novos programas já poderiam ter começado. Pessoas querem ver TV e não navegar em EPG. Devemos perceber que o mundo está mudando e que nesta “idade média” que estamos vivendo, os usuários querem consumir as novas mídias de formas diferentes, em locais diferentes e com objetivos outros que não mais, necessariamente, a família reunida em volta da TV. Este retrato não mais condiz com a realidade das novas gerações, especialmente do *Young people generation*<sup>68</sup>. Esta nova forma de assistir e negociar a interação com a TVI não pode ser baseada em modelos ultrapassados do passado, mas sim nas tendências de comportamento e demandas que surgirão no futuro.

O usuário não consegue sair da primeira página do EPG, pois as pressões da indústria, de uma forma geral, fazem com que uma simples tela que deveria mostrar o que está passando na TV agora e o que irá passar dentro de algumas horas, contenha uma tal quantidade de programas que serão exibidos nas duas próximas semanas, propagandas dos patrocinadores e

---

<sup>66</sup> *Now e next* é uma expressão consagrada que se refere ao guia eletrônico de programação que indica a programação que acontecerá agora e nas próximas horas.

<sup>67</sup> Refere-se à função de *messaging* ou correio eletrônico pela TV, por onde se podem mandar mensagens para outro telespectador durante um programa, simulando a conversação como se ambos estivessem sentados juntos assistindo a um programa.

<sup>68</sup> Expressão que se refere a geração nascida entre 85 e 95, já familiarizadas com videogames, computadores, celulares, e outros, sendo eles multitarefas e multisensoriais na forma de se relacionar com o mundo e com as mídias.

outros detalhes, dificultando muito a vida do telespectador. Neste caso específico, o EPG é, praticamente, a porta de entrada da TVI.

A TVI é uma nova mídia para a maioria das pessoas, por isso não se pode esperar que o telespectador esteja usando os serviços interativos oferecidos. Uma das formas de se minimizar este problema é compreendendo como o indivíduo assiste TV em casa e se percebe como receptor da mensagem, interagindo com a interface oferecida. Assim, segundo Chorianopoulos (2004) o EPG deveria ajudar o usuário a encontrar a programação que deseja, dentre outras funcionalidades, porém, com as centenas de canais disponíveis, esta tarefa acabou ficando um pesadelo. O EPG representa um fragmento da programação disponível no momento, mas em dissonância tal com o controle remoto que não consegue suprir esta busca rápida que o usuário deseja. Uma das propostas seria um controle remoto inteligente que reconhecesse a programação desejada pelo usuário, aprendendo-a de acordo com preferências anteriores. Contudo, isto ainda não é realidade e o controle remoto pode ser o verdadeiro impedimento para que usuários desenvolvam uma experiência agradável de ver TV. Pesquisas sobre comunicação em massa, publicadas por Iee e Lee (1995, p.79), revelam que usuários se acostumam com um pequeno número de canais e adquirem um ritual de procurar e assistir estes canais diariamente.

O EPG é meramente uma forma simples de encontrar programas para assistir, em teoria, mas não tem sido assim. Segundo Counterpoint (2001, p.78), pessoas tendem a buscar canais e programas por gênero dentro de um horário. O EPG ajuda os usuários a construir um mapa mental de ordem e classificação de canais, no qual novos canais poderiam ser evidenciados de acordo com lista de prioridades do usuário, por exemplo. Usuários fazem uma lista mental de continuidade, não de hierarquia, assim, o provedor de conteúdo deveria estar sempre no topo da lista do EPG, de onde as decisões são tomadas.

### **O controle remoto**

No relatório *Easy TV* (2002), a TVI, assim como a analógica, é percebida como um equipamento difícil de se usar para a maioria das pessoas, especialmente no que diz respeito ao controle remoto em si. O mais importante a se considerar é a imprecisão que se tem a respeito do benefício que a TVI pode trazer para setores da sociedade que não têm uma alfabetização digital ou que não utilizam com frequência serviços interativos, especialmente

no que concerne à interface, ao controle remoto e à percepção de valor agregado. Mas, o que se pode afirmar é que serviços digitais interativos difíceis de serem usados e interfaces mal construídas devem ser fatores impeditivos ao uso e uma forte barreira à adesão ao serviço.

Ainda no mesmo estudo, mapearam-se os dois maiores problemas de usabilidade referentes ao controle remoto: (1) dificuldade de uso; (2) dificuldade em achar o botão certo a ser pressionado.

Este item 2 refere-se, especialmente, ao número excessivo de botões, referências dos botões com problemas de nomenclatura dos botões, terminologia inconsistente, símbolos confusos, seqüências de botões pouco lógicas que devem ser pressionados para chegar a algum lugar em um aplicativo, botões que não funcionam adequadamente em todos os aplicativos e programas. Neste estudo, chegou-se à conclusão que os usuários preferem teclas de atalho ou teclas diretas para a interação com a TV.

É sabido através da literatura geral que os controles remotos devem sofrer modificações para que se ajustem ao público-alvo. Segundo o *Scientific and Technical Report* (2004) diversas recomendações são feitas relativas ao controle remoto, para que o mesmo tenha uma função de acesso e acolhimento do usuário:

- Botões precisam ser remodelados: maiores, mais separados para se ajustarem à pouca destreza;
- Diferente sensibilidade dos botões para mãos enfraquecidas;
- Formatos distintos das teclas;
- Textos ou ícones devem ser coloridos e de acordo com as cores do teclado do controle;
- Deverá existir opção de som e resposta tátil para *feed back* de uma ação, para que se tenha certeza de que a ação foi realizada com sucesso,
- Voz de sintetizador para enunciar a ação realizada;
- O formato do controle em si deve ser melhorado para se ajustar aos diferentes formatos de mãos e limitações, principalmente visual;
- O dispositivo infravermelho deve ser bem potente para que não se necessite muita destreza;
- Teclas de atalho pré-programadas são de grande valia;
- Comando de voz, tanto para o controle remoto, como para o STB e aparelho de TV.

Atualmente é sabido que os usuários interagem com o controle remoto de três formas diferentes para efetuar mudança de canal e escolha de programação:

- *Scrolling* – é bem recebido porque não interfere com o programa que está sendo assistido;
- Usar o teclado numérico do canal;
- Usar o EPG.

### **Multiplicidade de dispositivos e canais**

Sweeney (1995, p.81) publicou sua análise que indica que para se buscar algo em 500 canais o usuário levaria cerca de 43 minutos, a partir do momento que o novo programa fosse começar. A mensagem aprendida é que os usuários querem ver TV e não navegar em EPG ou usar controle remoto.

Sob a perspectiva da usabilidade, os serviços e equipamentos para TVI são muito diferentes dos equipamentos de TV analógica. A TV analógica consiste em um aparelho e um controle remoto, enquanto que a recepção de TVI ocorre através de um STB separado, com seu próprio controle remoto, adicional ao da TV.

O maior número de canais (em teoria pode-se ter até 500 canais de TVI), canais de áudio, de recursos adicionais, como EPGs, e serviços interativos exigem que os usuários de TVI utilizem os controles remotos com maior frequência, em combinação com menus na tela, e percorram muitas informações e opções. Esta situação pode induzir a um sentimento negativo e a uma percepção equivocada do sistema, uma vez que a não familiaridade com sistemas digitais e uso de computadores, ou mesmo o acesso à Internet, não gerou um repertório mental de uso e memorização dos comandos, causando stress no usuário. O desenho universal e o acesso universal, assim como a unificação e padronização de determinadas linguagens, funcionalidades ou simbologia, poderia facilitar muito a vida do usuário, envolvendo-o com o meio e tornando-o um consumidor.

### **Acessibilidade**

Em dezembro de 2004 foi promulgada a lei de acessibilidade no Brasil. Isto implica em diferentes estratégias de usabilidade no desenvolvimento dos serviços interativos. Pelo fato do sinal ser digital e estarmos tratando de um meio audiovisual com a transmissão de texto e

outras possibilidades, requisitos de acessibilidade podem ser incorporados ao conjunto de heurística a ser avaliado. Os tipos de deficiências que podem excluir o indivíduo com necessidades especiais do uso de equipamentos de TVI abrangem o comprometimento de funções motoras, da visão, da audição e de funções cognitivas. Tais tipos de deficiências são observadas principalmente em idosos e deficientes físicos. O gráfico abaixo<sup>69</sup> mostra o número de usuários que não conseguiriam executar uma instrução, devido ao seu nível de capacidade e incapacidade. Pode-se verificar que dois milhões (48%) de pessoas com mais de 75 anos de idade não conseguiriam instalar um STB.

Segundo RNIB<sup>70</sup>, em pesquisa de campo realizada em 2002, os principais pontos identificados na TVI que impactam a acessibilidade de indivíduos são:

- Tamanho de texto;
- Combinação de cores;
- Tipos de ícones;
- Saída de áudio;
- Descrição do áudio;
- Maior tempo de leitura e revisão de qualquer tipo de informação;
- Opção de diminuir a quantidade de funções na tela.

Portanto, ao se pensar em info-inclusão (ou inclusão social por meio da inclusão digital) as interfaces acessíveis e o desenho centrado no usuário com necessidades especiais devem considerar os pontos acima, além dos STB com desenho de acessibilidade.

#### Baixa acessibilidade

Os atuais recursos TVI em relação à baixa acessibilidade apontam que os desafios cognitivos apresentados pelo equipamento geram mais problemas de acesso do que as deficiências físicas. O paradigma para a interatividade do usuário é uma herança das interfaces dos PCs, baseadas em menus. Alguns usuários, notadamente os mais idosos, nunca usaram PCs e, portanto, não estão familiarizados com esses menus. Por outro lado, muitos deles têm que retirar o PIS ou aposentadoria em caixas eletrônicas ou quiosques de auto-atendimento. Isto exige uma familiarização muito rápida com tecnologias. Estas tecnologias públicas, em geral, apresentam bom desenho de interface utilizando princípios de acessibilidade.

---

<sup>69</sup> *Digital TV for all* – preparado para o DTI – *Department of Trade and Industry of the UK*, 2003.

Seguindo esta mesma linha de raciocínio, considerando a realidade brasileira, os bancos conseguiram ser os melhores treinadores de pessoas com idade avançada em utilizar quiosques em caixas eletrônicos, justamente ensinando-os a utilizar menus, mesmo que não tenham tido domesticamente ou profissionalmente a oportunidade de utilizar PCs. Entretanto, mesmo pessoas de muita idade estão conseguindo se acostumar a ATMs<sup>71</sup>, digitação de códigos e senhas via telefone, o uso de controles remotos e, em muitos casos, ainda mais complexos, o uso de telefones celulares.

Portanto, espera-se que os produtos de TVI apresentem inovações que melhorem a usabilidade, equiparando o nível de acessibilidade ao da TV analógica, já apreendida pela maioria da população, com ou sem necessidades especiais.

DEFICIENTES NO BRASIL – CENSO DEMOGRÁFICO 2000 - IBGE						
TIPO DE DEFICIÊNCIA	VISUAL	MOTORA	AUDITIVA	MENTAL	FÍSICA	TOTAL DE DEFICIÊNCIAS
Homem	7.259.074	3.295.071	3.018.218	1.545.462	861.196	15.979.021
Mulher	9.385.768	4.644.713	2.716.881	1.299.474	554.864	18.601.700
<b>Total</b>	<b>16.644.842 *</b>	<b>7.939.784</b>	<b>5.735.099</b>	<b>2.844.936</b>	<b>1.416.060</b>	<b>34.580.721 *</b>

Tabela 7 – deficientes no Brasil - \*O censo indica um número maior de deficiências do que de deficientes, uma vez que "as pessoas incluídas em mais de um tipo de deficiência foram contadas apenas uma vez" (IBGE, 2000); portanto, o número de pessoas que apresentam mais de uma deficiência é de quase 10 milhões, segundo o CEDIPOD. Verifica-se uma maior incidência de mulheres, principalmente por dois motivos: sobrevivem mais em natalidade e têm esperança de vida em 10 anos maior do que os homens.

Conforme mostram as tendências destas pirâmides, em 2005 o Brasil deverá ter 15.251.500 pessoas com mais de 60 anos de idade e em 2010, este número deverá chegar a 18.114.300, com predominância feminina.

Estes números se referem exclusivamente a estas faixas etárias, não se considerando os demais deficientes. Considerando-se apenas o segmento sexagenário, este número já é muito significativo no que se refere ao possível uso de tecnologias digitais, que já vêm incorporando quesitos de acessibilidade para atender a pessoas com necessidades especiais de visão, audição e locomoção.

<sup>70</sup> *Research national institute for blind, UK*

<sup>71</sup> ATM está sendo usado como sinônimo de caixas eletrônicos.

Outros 35,1% da população com alguma necessidade especial se encontra na faixa etária entre 40 e 59 anos. Este segmento deverá ter alguma atenção especial, uma vez que poderiam se enquadrar na categoria “economicamente ativa”, prestando serviços em empresas ou atuando com empreendedores. Neste caso, a tecnologia digital interativa seria fundamental para garantir a sobrevivência econômica de pessoas e famílias. 21,8% da população portadora de deficiências se encontram na faixa etária de 20 a 39 anos. Felizmente, a participação de pessoas com menos de 19 anos é apenas 13,5%. Esta baixa participação se deve à redução das taxas de natalidade nas duas últimas décadas, representando, atualmente, 1,02% ao ano.

Ainda, considerando-se as diferentes faixas etárias, a maior incidência de analfabetismo ocorre em pessoas com mais de 50 anos. Sem dúvida, este é um público extremamente potencial para fazer parte da inclusão digital, indiferentemente de ser ou não portador de necessidades especiais. Analfabetos e pessoas acima de 50 anos, além de terem alguma deficiência, representavam em 2000 aproximadamente 3.790.000 pessoas. (IBGE, 2000). Especificamente, considerando-se a TVI Interativa, além de ser a principal forma de lazer destas pessoas, também poderia ser um meio de torná-las mais participantes da vida e da economia nacional.

Dentre estes mais de 24 milhões de pessoas com necessidades especiais, pouco mais de 9 milhões tinham alguma atividade econômica, quando foi realizado o censo de 2.000. De alguma maneira, ser ou não portador de alguma deficiência pode ser diretamente relacionado ao nível de renda ou de acesso à saúde e à educação, por consequência. (IBGE, 2000).

Em 3 de dezembro de 2004, foi publicada e promulgada a Lei de Acessibilidade, pronta desde dezembro de 2000. Esta lei, 10.098, de 19/12/2000 estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade de pessoas com necessidades especiais ou com mobilidade reduzida. Em seu artigo 2, esta lei cita as barreiras nas comunicações e as define como “qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio de meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa.” Neste sentido, a usabilidade e o desenho centrado no usuário devem ser criteriosamente utilizados para o desenvolvimento das interfaces, educacionais, inclusive propiciando a inclusão e possibilidade de aprendizagem para este público específico.

### 3.4 Recomendações (*guide lines*) para desenho de interfaces para TVI

O ambiente televisivo visa atingir uma audiência extensa, portanto a facilidade de uso é de extrema importância. A televisão, quando comparada ao computador, apresenta desafios para o *designer* de interfaces, notadamente na questão da legibilidade.

A imagem da TV digital:

*Pixels*<sup>72</sup> – formato dos pixels – Monitores de PC usam *pixels* que são praticamente quadrados. Na TV eles são levemente retangulares, na proporção de aproximadamente 1,067 a mais de largura comparada com a altura. Por isso as imagens que têm o mesmo número de *pixels* na largura aparecem como se estivessem alargadas horizontalmente na tela da TV, quando comparadas com a visualização em um monitor de PC. Como o *design* geralmente é realizado em computadores, o *designer* deve reduzir a imagem final.

O uso de texto e navegação

Recomenda-se limitar o uso de texto em um monitor de TV a 20 linhas, ou seja, comparado a um PC temos menos informação por tela. Rolagem de menus na tela não é recomendada. No momento não é possível a utilização de um cursor que o usuário possa mover livremente pela tela. A navegação na TV interativa deve se basear em botões e setas que serão navegados e selecionados através de um controle remoto. Nos aplicativos desenvolvidos para a TV é necessário explicar a funcionalidade de cada botão no controle remoto.

Margens de segurança

Os aparelhos de TV, dependendo do modelo, podem não exibir toda a área da imagem. Para assegurar que todo o conteúdo será visível em todos os televisores, é preciso definir margens de segurança. Calcula-se 6% da medida lateral da tela como margem. Todas as imagens devem permanecer no interior da área delimitada como *Safe Action*, e caracteres alfanuméricos são posicionados dentro da área delimitada como *Safe Title*.

Interação

A interação, no design de telas, é feita pelo cursor, pelas teclas coloridas do controle remoto e pelas telas de navegação na TV. O cursor mais comum em aplicativos de TV é uma

---

<sup>72</sup> Abreviação do de "*picture elements*", que são as menores unidades individuais da imagem.

moldura amarela. Quando este cursor for utilizado deve-se tomar cuidado com a utilização de linhas e gráficos em amarelo na tela. Deve ficar claro para o usuário o que é gráfico e o que é cursor na tela. Outra forma de definir a visualização do cursor é através de *highlights*<sup>73</sup> ou convenções de cores. Existem formas de navegação sem cursor, por exemplo, ao mudar de tela (*page next*) ou ao mudar de canal.

#### Diálogo natural

O usuário deve encontrar pouca informação e poucos elementos interativos em cada tela, organizados de forma clara. É preciso criar um bom relacionamento entre a interface visual e as ferramentas que o usuário utiliza. Atender aos objetivos e desejos do usuário ao usar o serviço, sem criar obstáculos adicionais.

#### Dar suporte à ação tardia e ao aprendizado

O usuário deve sempre encontrar instruções que o auxiliem e motivem a interagir.

#### Oferecer *feedback* imediato

O usuário deve sempre ter informação sobre o resultado da sua ação. Não deve aguardar mais do que 5 segundos para que o aplicativo carregue.

#### Uniformidade

O usuário deve encontrar uma lógica no aplicativo e entre os aplicativos no serviço.

#### Instruções de ajuda na tela

Formatar as instruções de acordo com a necessidade do usuário, evitnado-se linguagem técnica (opção por linguagem não-técnica), de preferência escritas por profissionais da área de marketing ou comunicação. É preciso saber como o telespectador "lê" a tela e manter uniformidade na interface e nas instruções. O texto de Ajuda deve ser distinto do texto de conteúdo: curto e sucinto e deve ser destacado com uma cor distinta. O posicionamento do texto de Ajuda deve ser consistente por todo o aplicativo.

---

<sup>73</sup> Usa-se esta expressão como explicativo para o ato de "iluminar" um texto na tela.

### Não-intrusividade

O usuário deve poder acompanhar a programação televisiva e utilizar a aplicação interativa em simultâneo.

### Leitura de textos na tela

O usuário deve ser capaz de ler os textos na tela sem atrapalhar a visualização do audiovisual. É muito comum que os telespectadores tendam a ignorar texto que se assemelha a conteúdo ao procurar instruções. Oferecer sempre poucas informações de texto por tela, tomando muito cuidado com a complexidade visual das telas. Oferecer a mensagem de “por favor, aguarde”, e não “*loading*” ou “carregando”, pois o telespectador não tem, obrigatoriamente, cultura de computador e não conhece este linguajar.

### Sobre Gráficos

Os ícones são muito bem compreendidos e utilizados, desde que não haja dissonância entre controle remoto e tela. As telas transparentes com o vídeo no fundo são recomendáveis, quando necessárias.

### Sobre Navegação

Para auxiliar o telespectador, toda interface de navegação deve informar o usuário onde ele está, como chegou lá e para onde pode ir em todo o processo de navegação. Também deve oferecer *feedback* toda vez que o usuário executa um comando, ensinando o usuário a usar o serviço em poucos segundos. O uso de metáforas e modelos culturais consagrados é estimulado, pois faz com que o telespectador faça associações positivas para a compreensão da interface. A navegação deve proporcionar a saída fácil ou acesso quase instantâneo à tela cheia do programa. O usuário deve poder apertar o botão errado e cair onde não quer, em telas de que ele não sabe sair, dificultando a busca pelo programa desejado, sendo assim o botão SAIR (geralmente o azul) é estratégico para que as pessoas não se percam na navegação.

### Desenho em camadas

Comumente admite-se a utilização de até três camadas. Na camada de fundo pode ser definida uma imagem colorida ou uma cor de fundo; vídeo em tela cheia ou redimensionado pode ser sobreposto na camada acima; a camada de gráficos é a que se sobrepõe às outras, e todos os outros gráficos são posicionados nesta. Esta prática, entretanto, requer certos

cuidados: no caso da tela cheia, a camada gráfica pode recobrir algum conteúdo importante ou dificultar a visualização de algum ponto crucial da narrativa.

### Sobre ler as páginas

Telespectadores lêem a tela de TV a partir do canto superior esquerdo em direção ao canto inferior direito. Em aplicativos ricos em texto, este comportamento é exacerbado, pois resgata os hábitos de leitura. Sempre que possível o programa de TV deve estar presente na tela, mesmo que apareça reduzido. O canto esquerdo superior e o canto direito inferior da tela são privilegiados: bom para títulos e logotipos, enquanto o superior direito e o inferior esquerdo são espaços mortos, onde objetos e imagens podem passar despercebidos. É sabido também que a combinação de texto, vídeo ocupando uma fração de um quarto da tela e fotografias pode afetar a interpretação dos elementos da tela. De modo geral, vídeo e texto são assimilados separadamente. Longos trechos de texto próximos ao vídeo serão ignorados.

### Cores

A TV utiliza o equivalente ao espaço de cor RGB de 24 bits, efetivamente 32 bits se considerarmos o canal alpha que permite a sobreposição de uma gama de cinzas em 8 bits. Essa limitação gera uma paleta de cores que denominamos *safe-colors* e que, de modo geral, limita cada canal de cor (vermelho, verde e azul) a aproximadamente 85% da luminância. Contrastes fortes de matiz e luminância podem distorcer os cantos verticais, e podem surgir curvas ou ondulações em linhas verticais. As regiões de contato entre cores com luminância extrema devem ser reduzidas ou desfocadas através do *anti-aliasing*. É preferível definir regiões amplas, com cores frias, sem saturação. As curvas distorcem menos do que linhas retas, e o movimento ameniza o impacto visual negativo.

### Figuras

Imagens utilizadas na interface devem ter seu tamanho de arquivo otimizado em formatos compatíveis com o sistema (jpeg, tif, etc.). É preferível utilizar a paleta de cores para TV ao invés da *web*, para evitar *banding* (cores borradas). Por isso, não se recomenda o formato gif com a paleta de 256 cores. Formas geométricas podem ser descritas em formatos vetoriais ou por coordenadas definidas pela linguagem de programação utilizada pelo sistema.

### Ícones e textos

De modo geral não se devem utilizar ícones. A linguagem deve ser direta e objetiva. No entanto, funções repetitivas e universais podem utilizar ícones, como por exemplo o ponto de interrogação “?”, para acessar um menu de ajuda, “i” dentro da forma de um diamante para acessar informações, etc. O desenvolvimento de ícones deve ter como objetivo o acesso universal, considerando, por exemplo, pessoas que tenham como língua nativa outra que não a do projeto e pessoas recém alfabetizadas.

### Fontes

Tiresias – fonte criada especialmente para a TV. É fonte padrão nas caixas do sistema MHP. Também é a fonte recomendada para maior acessibilidade em indivíduos com necessidades especiais, especialmente fonte tamanho 32. Recomenda-se também o uso de fontes sem serifa, como Helvetica, Futura e Univers. Outras fontes devem ser utilizadas para dar personalidade e características próprias à interface, desde que respeitadas as limitações técnicas e de legibilidade do meio. Os pesos *Medium* e *Bold* são os mais adequados para a televisão. As fontes condensadas permitem um aproveitamento maior do espaço, mas devem ser utilizadas com cuidado, pois algumas podem ter a legibilidade comprometida se o espaço interno dos caracteres não permitir o *anti-aliasing*. O espaçamento entre letras (*kerning*) deve ser aumentado para evitar que as letras se juntem devido ao *anti-aliasing* e o *flicker* (vibração) das linhas do monitor; utilizando-se fontes grandes reduzem-se os efeitos de vibração aos olhos. Tamanho 18 como padrão; 16 é o menor a ser usado. Minimizar a variação de fontes por limitação da caixa para obter um bom design.

### Legibilidade

A experiência relatada no BBCi handbook (2002) revela que o tamanho de fonte para texto corrido não deve ser menor que 24 pt. Texto claro num fundo escuro é mais fácil de ser lido na tela e o texto na tela requer espaçamento entre linhas maior do que o impresso. É importante ressaltar que uma tela de texto deve conter no máximo 90 palavras e o texto deve ser fragmentado em blocos que possam ser lidos quase instantaneamente. Não é recomendado utilizar mais do que dois tipos de fontes em uma tela.

## Áudio

Deixar o áudio da programação da TV sempre presente. Sons podem e devem ser utilizados para dar retorno ao usuário após pressionar uma tecla ou selecionar um item de menu. Atenção ao tamanho dos arquivos de áudio.

## O controle remoto

A interface na tela deve informar instintivamente o usuário sobre como selecionar corretamente a opção desejada utilizando os botões adequados: verde, azul, vermelho, amarelo, i e OK, além das setas de navegação. É recomendável visualizar os botões coloridos como grupo. Essa utilização, porém, pode ser dificultada tendo em vista o grande número de modelos diferentes de controle remoto, cujas teclas nem sempre se encontram em posições similares. Além das teclas citadas acima, normalmente os controles remotos apresentam ainda teclas específicas para a plataforma. Apesar de não haver uma padronização do controle remoto, para as teclas de atalho (coloridas), a única convenção existente refere-se ao botão vermelho, que sempre representa uma ação efetiva, uma tomada de decisão. Os botões amarelo, verde e azul podem assumir várias funções. Já o botão OK confirma a seleção.

Os botões do controle remoto podem assumir diferentes funções também, desde que explícitas na tela. O importante é que os botões representem ações comuns entre os aplicativos, geralmente teclas de navegação. Recomenda-se que no interior de um mesmo aplicativo os botões coloridos cumpram sempre uma mesma função. Geralmente os botões estão representados na tela de duas formas: ou pelos próprios botões coloridos (abaixo) ou como o nome da função que representa utilizando a cor do mesmo na escrita.

## Inserção de dados numéricos ou textuais

Quando o usuário precisar inserir números, os botões de 0 a 9 são perfeitos para numerais simples. Para digitar dois ou mais números consecutivos é preciso que haja um *feedback* na tela para visualização do que foi digitado e como fazer correções, se necessário. Há a possibilidade de uso de teclados virtuais ou mesmo do teclado do controle remoto para inserção de texto, mas esta operação é complexa pela dificuldade de digitação. Menus *drop down* (menus que apresentam opções para seleção com textos pré-escritos) são uma alternativa, mas ainda merecem mais estudos.

## Setas

As setas só são utilizadas em aplicativos interativos, portanto não são confundidas com outros recursos da TV. Em geral, recomenda-se usar ícones triangulares para representar os botões de seta e indicar a direção. Itens não selecionados devem ser representados de maneira uniforme, distinguindo-se do que estiver selecionado. É recomendado o uso de menus verticais para seleções de texto: há mais espaço para texto em barras horizontais e os botões de seta para cima e para baixo têm funções óbvias. Os menus "circulares" devem permitir que se pule para o início ou fim do menu, conforme o usuário estiver no começo ou fim da seleção. Deve-se evitar organizar itens de menu em diagonal ou curvas que possam confundir as expectativas sobre o movimento do *highlight* quando se pressiona uma seta.

## 3.5 Conclusões

A usabilidade<sup>74</sup> tem que garantir para o consumidor que uma nova mídia deve ser sempre simples, garantindo produtividade e performance no seu uso. A tecnologia envolvida no desenvolvimento de produtos não deve ser relevante ou visível para o consumidor, mas sim levar em consideração seus fatores cognitivos e sua expectativa, re-estabelecendo os canais de comunicação. No caso específico da TV, esta sempre foi um rápido e simples aparato, sendo utilizado por todos e não exigindo treinamento ou grandes elucubrações.

Com o advento da TV digital interativa, algumas questões relevantes começam a despontar: qual será o grau de complexidade de uso dos serviços interativos da TV e do uso da própria TV para ações corriqueiras, como, simplesmente, assistir a um programa? Como será a relação familiar numa casa com TVI, onde o domínio do controle remoto exerce um poder maior que simplesmente trocar de canal? O que as pessoas irão querer assistir? Irão interagir da forma esperada? Aprenderão a manusear o controle remoto e os programas interativos sem nenhum treinamento específico?

É importante lembrar que os benefícios para o desenvolvimento de uma interface com a utilização dos conceitos de usabilidade levam a<sup>75</sup>:

- Redução de erros;
- Baixo nível de suporte necessário;
- Pouco investimento em treinamento inicial;

---

<sup>74</sup> “Aspectos do *design* de sistemas que influenciam a interação entre usuário e o sistema em questão”

<sup>75</sup> Modificado de *Iinteraction magazine*, January, 1995 (vol.2 issue 1).

- Menor perda de produtividade quando o sistema é introduzido;
- Menor re-trabalho para se alcançar a satisfação do usuário;
- Alta transferência de habilidades e competências através das aplicações;
- Total utilização da capacidade do sistema;
- Alta satisfação do cliente.

Como resultado prático sabe-se que a vantagem da criação de uma interface “usável” representa, no mercado mundial em nível de comercialização e lançamento de produtos e serviços, um retorno sobre investimento considerável, justificando o uso da metodologia. Um problema não resolvido durante a fase de *design* e desenvolvimento, pode custar até 10 vezes mais tempo<sup>76</sup> (e recursos) se for resolvido na fase pré-lançamento e até 100 vezes mais se for resolvido após o lançamento.

---

<sup>76</sup> *Return on investment for usable user interface design: examples and statistics*, 2002, Aaron Marcos.

## **4 DEFINIÇÃO DE ATRIBUTOS DE USABILIDADE PARA INTERFACES EDUCACIONAIS EM AMBIENTE DE TVI**

Conforme discorrido no Capítulo anterior, a Avaliação Heurística para avaliação de interfaces educacionais em ambiente de TVI é importante para que se possa inferir que o usuário absorveu o conteúdo daquele serviço interativo educacional e o está utilizando e aplicando na sua vida diária. Neste capítulo iremos estudar as teorias de aprendizagem e propor a heurística para avaliação destas interfaces.

### **4.1 Fundamentação teórica sobre o aprendizado**

Compreender como as pessoas aprendem é um dos pilares do embasamento teórico utilizado nesta tese para dar suporte a uma proposta de atributos educacionais. Esta lista de atributos irá compor a lista de heurística que servirá como uma das atividades da metodologia de desenho centrado no usuário, a fim de avaliar a eficiência e eficácia da interface educacional em desenvolvimento.

Juntamente com a taxonomia de Bloom, com a Teoria das Múltiplas Inteligências de Gardner e com a Pirâmide de Maslow, como as pessoas aprendem ou as ciências da cognição aplicada irão nos dar pistas e respostas para um conjunto de questionamentos. Estas teorias clássicas foram usadas para compreender melhor o processo de aprendizagem e, portanto, extraíndo substratos para uma nova proposta de lista de atributos de interface educacional que contemple o objetivo nobre de um programa ou sistema voltado à educação: fazer com que o indivíduo aprenda algo ou algum conceito ao final da experiência, tornando-a positiva.

Esta opção de estudar estas teorias ligadas às ciências da cognição e pedagogia são validadas pelo fato de que as atuais listas de heurísticas e os atributos a elas vinculados são atributos genéricos, como vistos na clássica lista de Nielsen (1994), mostrada a seguir. O campo educacional é um campo à parte no desenho de interface, pelo fato de ter como objetivo final da realização da tarefa a aquisição de um conhecimento, e não somente a simples execução de uma atividade mecânica.

Para que possamos recomendar novos atributos educacionais à clássica lista de heurística de Nielsen, o entendimento de como as pessoas aprendem é fundamental nesta tese.

## Taxonomia de Bloom

Desde 1948, um grupo de educadores assumiu a tarefa de classificar metas e objetivos educacionais. Eles propuseram-se a desenvolver um sistema de classificação para três domínios: (1) cognitivo (2) o afetivo e (3) o psicomotor.

O trabalho no domínio cognitivo foi concluído em 1956 e é normalmente referenciado como *Bloom's Taxonomy of the Cognitive Domain*<sup>77</sup>. A idéia central da taxonomia é a de expressar o que os educadores, em teoria, querem que os alunos saibam, explicitados em uma hierarquia crescente que vai do menos para o mais complexo. A taxonomia é apresentada abaixo com amostras de verbos e de declarações de desempenho para cada nível.

NÍVEL	DEFINIÇÃO	AMOSTRA DE VERBOS	AMOSTRA DE DESEMPENHOS
<b>CONHECIMENTO</b>	O aluno irá recordar ou reconhecer informações, idéias, e princípios na forma (aproximada) em que foram aprendidos.	Escreva Liste Rotule Nomeie Diga Defina	O aluno irá definir os seis níveis da Taxonomia de Bloom no domínio cognitivo.
<b>COMPREENSÃO</b>	O aluno traduz, compreende ou interpreta informação com base em conhecimento prévio.	Explique Resuma Parafraseie Descreva Ilustre	O aluno irá explicar a proposta da taxonomia de Bloom para o domínio cognitivo.
<b>APLICAÇÃO</b>	O aluno seleciona, transfere, e usa dados e princípios para completar um problema ou tarefa com um mínimo de supervisão.	Use Compute Resolva Demonstre Aplique Construa	O aluno irá escrever um objetivo educacional para cada um dos níveis
<b>ANÁLISE</b>	O aluno distingue, classifica e relaciona pressupostos, hipóteses, evidências ou estruturas de uma declaração ou questão.	Analise Categorize Compare Contraste Separe	O aluno irá comparar e contrastar os domínios afetivo e cognitivo.
<b>SÍNTESE</b>	O aluno cria, integra e combina	Crie	O aluno irá elaborar um

<sup>77</sup> *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*, com a menção de outros quatro autores (M. Englehart, E. Furst, W. Hill, and D Krathwohl), 1956.

	idéias num produto, plano ou proposta, novos para ele.	Planeje Elabore hipótese(s) Invente Desenvolva	esquema de classificação para escrever objetivos educacionais que integre os domínios cognitivo, afetivo e psicomotor.
<b>AVALIAÇÃO</b>	O aluno aprecia, avalia ou critica com base em padrões e critérios específicos.	Julgue Recomende Critique Justifique	O aluno irá julgar a efetividade de se escreverem objetivos educacionais usando a taxonomia de Bloom.

Tabela 8 – taxonomia de Bloom

De um modo geral, a pesquisa nos últimos quarenta anos confirmou a taxonomia como uma hierarquia, com exceção da síntese que requer rearranjo das partes de um modo novo, original, enquanto que a avaliação requer a comparação com padrões, exigindo julgamento para determinar o bom, o melhor de todos. Isso guarda semelhanças com a comparação entre pensamento criativo e pensamento crítico.

Síntese	Avaliação
	Análise
	Aplicação
	Compreensão
	Conhecimento

Os alunos podem "saber" sobre o tópico ou matéria em diferentes níveis. É sabido que os alunos lembram-se mais quando aprenderam a abordar um tópico desde o nível mais elevado da taxonomia, porque se exige mais elaboração e um princípio de aprendizagem baseado em descobertas, desde a teoria de aprendizagem ancorada na abordagem do processo de informação.

Em ambiente de TVI, sabe-se que o indivíduo dificilmente acumulará conhecimentos profundos, mas sim utilizará a TV como estímulo para que busque em sua mente os conhecimentos mais profundos já adquiridos. Desta forma, a taxonomia de Bloom reforça em qual nível a TVI pode sensibilizar o aprendiz ao utilizar suas interfaces educacionais nos níveis mais altos da taxonomia. Ao juntar experiências práticas oferecidas pelos vídeos e descrição em áudio, dando vida aos textos e colocando o conhecimento num contexto, um certo nível de conhecimento superficial pode ser adquirido pela TVI. Os estímulos à

criatividade e à curiosidade podem ser, dentro de um ambiente rico em estímulos cognitivo-sensoriais como é a TVI, a grande contribuição do entendimento da Taxonomia de Bloom.

### **Teoria das Inteligências Múltiplas, Howard Gardner** <sup>78 79</sup>

No início do século XX, as autoridades francesas solicitaram a Alfredo Binet que criasse um instrumento pelo qual se pudesse prever quais as crianças que teriam sucesso nos liceus parisienses. O instrumento criado por Binet testava a habilidade das crianças nas áreas verbal e lógica, já que os currículos acadêmicos dos liceus enfatizavam, sobretudo, o desenvolvimento da linguagem e da matemática. Este instrumento deu origem ao primeiro teste de inteligência, desenvolvido por Terman, na Universidade de Stanford, na Califórnia: o *Stanford-Binet Intelligence Scale*. Subseqüentes testes de inteligência e a comunidade de psicometria tiveram enorme influência durante o século passado, apesar de Binet ter claro que um único número, derivado da performance de uma criança em um teste, não poderia retratar uma questão tão complexa quanto a inteligência humana. Mas estas medições não avaliavam com precisão o que as crianças efetivamente sabiam.

Segundo Gardner (1985), todos os indivíduos normais são capazes de uma atuação em pelo menos sete diferentes e, até certo ponto, independentes áreas intelectuais. Ele sugere que não existem habilidades gerais e sugere que as diferenças de atuações são valorizadas em culturas diversas. Gardner define inteligência como a habilidade para resolver problemas ou criar produtos que sejam significativos em um ou mais ambientes culturais.

A Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner (1985) é uma alternativa para o conceito de inteligência como uma capacidade inata, geral e única, que permite aos indivíduos uma performance, maior ou menor, em qualquer área de atuação. Através da avaliação das atuações de diferentes profissionais em diversas culturas e do repertório de habilidades dos seres humanos na busca de soluções, culturalmente apropriadas, para os seus problemas, Gardner trabalhou no sentido inverso ao desenvolvimento, retroagindo para eventualmente chegar às inteligências que deram origem a tais realizações.

As inteligências múltiplas identificadas por Gardner são:

---

<sup>78</sup> A Teoria das Inteligências Múltiplas e suas implicações para Educação, Maria Clara S. Salgado Gama, Doutora em Educação Especial pela Universidade de Colúmbia, Nova Iorque, modificado de Multiple Intelligences: Gardner's Theory. ERIC Digest.

**Lingüística** – Sensibilidade para os sons, ritmos e significados das palavras, além de uma especial percepção das diferentes funções da linguagem. É a habilidade para usar a linguagem para convencer, agradar, estimular ou transmitir idéias, capacidade para contar histórias originais ou para relatar, com precisão, experiências vividas.

**Lógico-matemática** – Sensibilidade para padrões, ordem e sistematização. É a habilidade para explorar relações, categorias e padrões, através da manipulação de objetos ou símbolos, e para experimentar de forma controlada, para lidar com séries de raciocínios, para reconhecer problemas e resolvê-los e para criar notações práticas de seu raciocínio.

**Espacial** – Capacidade para perceber o mundo visual e espacial de forma precisa. É a habilidade para manipular formas ou objetos mentalmente e, a partir das percepções iniciais, criar tensão, equilíbrio e composição, numa representação visual ou espacial.

**Musical** – Habilidade para apreciar, compor ou reproduzir uma peça musical. Inclui discriminação de sons, habilidade para perceber temas musicais, sensibilidade para ritmos, texturas e timbre e habilidade para produzir e/ou reproduzir música.

**Sinestésica** – Habilidade para resolver problemas ou criar produtos através do uso de parte ou de todo o corpo, para usar a coordenação grossa ou fina em esportes, artes cênicas ou plásticas no controle dos movimentos do corpo e na manipulação de objetos com destreza.

**Interpessoal** – Habilidade para entender e responder adequadamente a humores, temperamentos, motivações e desejos de outras pessoas, habilidade para perceber intenções e desejos de outras pessoas e para reagir apropriadamente a partir dessa percepção.

**Intrapessoal.** – Habilidade para ter acesso aos próprios sentimentos, sonhos e idéias, para discriminá-los e lançar mão deles na solução de problemas pessoais. É o reconhecimento de habilidades, necessidades, desejos e inteligências próprias, a capacidade para formular uma imagem precisa de si próprio e a habilidade para usar essa imagem para funcionar de forma efetiva. Como esta inteligência é a mais pessoal de todas, ela só é observável através dos

---

<sup>79</sup> Howard Gardner, psicólogo da Universidade de Harvard, baseou-se nestas pesquisas para questionar a tradicional visão da inteligência, uma visão que enfatiza as habilidades lingüística e lógico-matemática.

sistemas simbólicos das outras inteligências, ou seja, através de manifestações lingüísticas, musicais ou sinestésicas.

Os seres humanos dispõem de graus variados de cada uma das inteligências e maneiras diferentes com que elas se combinam, organizam, utilizam essas capacidades intelectuais para resolver problemas e criar produtos. Estas inteligências são independentes uma das outras, mas elas raramente funcionam isoladamente.

As implicações da teoria de Gardner para a elaboração da lista de atributos educacionais em ambiente de TVI são claras, uma vez que se trata de ambiente de TVI, rico em estímulos cognitivos, sensoriais, sinestésicas. A TVI pode ser vista como um ambiente educacional mais amplo e variado e que dependa menos do desenvolvimento exclusivo da linguagem e da lógica, ao agregar elementos claros da comunicação bidirecional, audiovisual rico, possibilidade de interação, possibilidade de busca de novas informações de formas diversas.

Segundo Gardner é importante que se tire o maior proveito das habilidades individuais, auxiliando os estudantes a desenvolver suas capacidades intelectuais. O estímulo à criatividade e contextualização de um problema oferecido pelos programas e conteúdos regionais faz com que a TVI seja um elemento agregador e estimulante das condições adequadas para que aprendizes possam aprender dentro de suas características particulares do equilíbrio de suas diferentes inteligências. Um bom desenho instrucional de interface que pese bem estes diferentes tipos de estímulos e inteligências é fator crítico de sucesso para uma interface educacional atingir seu objetivo.

O desenho de interface educacional centrada no aprendiz para TVI, por a possibilidade de personalização e a necessidade da individualização serem relevantes, pois os indivíduos têm perfis cognitivos diferentes uns dos outros e um modelo de educação padronizada, não parece adequado. Os aprendizes não podem pretender tomar posse de todo o saber universal, sendo muito difícil o domínio de um só campo do saber.

### **Como as pessoas aprendem**

Um dos principais problemas para o aprendizado é resultante de os currículos enfatizarem a aprendizagem superficial, com a memorização de fatos e não a compreensão profunda. Bransford (1999, p.101) afirma que conhecimento útil não é o mesmo que uma mera lista de fatos desconexos. Os *experts* em algum campo do conhecimento têm seu conhecimento conectado e organizado em torno de conceitos importantes e estão condicionados a especificar o

contexto no qual podem ser aplicados. Isto oferece suporte à compreensão e transferência para outro contexto, mais que somente a habilidade de relembrar um fato. Sem dúvida nenhuma que aplicar o conhecimento a um contexto que apresenta sentido para o aprendiz faz toda a diferença para que se alcance o estágio de aprendizado, e não somente memorização.

Outro ponto importante a ser discutido é o fato de uma aprendizagem baseada na compreensão, mais que na memorização, traduzir-se na realidade no processo de aprendizagem, conforme falado por Vygotsky (1978, p.100), segundo o qual os homens são vistos como direcionados a um alvo constante que é o de buscar informação. Os indivíduos trazem da educação formal um conjunto de conhecimento, habilidades, crenças e conceitos que irão influenciar significativamente ou que eles percebem sobre o contexto em que vivem, e como organizam e interpretam este contexto, afetando as habilidades para relembrar, a razão e a capacidade de resolver problemas e adquirir novos conhecimentos.

Assim, para que um processo de aprendizagem seja efetivo o conhecimento prévio deve ser valorizado e esta capacidade de perceber e extrair o conhecimento já adquirido, nas diferentes formas em que ele se manifesta e nas diferentes linguagens em que o mesmo se expressa é o desafio maior de um aplicativo com fins de aprendizagem, em que o usuário deve agregar novos conhecimentos e não somente memorizar algo. A interface deve possuir um mecanismo, dentro das suas estratégias de narrativas não lineares, tipo de questionamento, modelo de navegação, estratégia da informação a fim de mapear ou fazer com que o indivíduo busque na sua mente algum tipo de conceito já aprendido e o use como trampolim para aprender o novo conhecimento que está sendo ofertado.

Não há dúvida de que pessoas constroem conhecimento novo em cima de conhecimento “velho” e, portanto, não se espera que a TV ensine conceitos complexos ou tenha o currículo nacional à disposição neste primeiro momento, mesmo porque o nível de alerta e atenção do indivíduo frente à TV não permite isto. À frente da TV, o usuário está relaxado, com as ondas alfas do cérebro em atividade colocando-o numa condição de relaxamento, exatamente o contrário que se espera de um indivíduo que está numa sala de aula ou à frente do computador pronto para aprender algo, e as ondas cerebrais beta estão em plena atividade, deixando o indivíduo em um estado de consciência e alerta altos. Se o serviço interativo oferecido pela TV digital conseguir re-equilibrar as ondas alfa e beta, trazendo o indivíduo de um estado de maior relaxamento para um estado de maior alerta, certamente a sua capacidade para aprender algo,

perceber um conceito e construir seu novo conhecimento sobre algo já existente, estará mais propícia e o objetivo pode ser alcançado.

O modelo ideal de aprendizagem requer a presença do professor sempre, se estivermos falando de educação formal. Não acredito que a TV digital, pelas características tecnológicas de hoje, seja um substituto da sala de aula, mas uma mídia complementar que pode auxiliar a diferentes grupos a adquirir conhecimentos básicos e até mesmo mais avançados, estimulando a busca individual dos conceitos já aprendidos, ou estimulando-se a buscar novos conhecimentos a partir da motivação e do estímulo oferecidos pela TV. Outro ponto importante é que a TV digital poderá estimular os indivíduos a terem controle e consciência do seu próprio processo de aprendizagem, a partir de tarefas e estímulos proporcionados pelos serviços oferecidos pela TV, pelo fato de que perceberão o que sabem e o que não sabem, e pela oportunidade única de buscarem, na própria TVI, as respostas para a grande maioria de suas dúvidas. O usuário sairá de uma condição passiva e frustrante, para uma condição ativa e reativa, tendo mais desejo de ver a TVI e percebendo o valor de poder aprender algo a mais.

Por outro lado, cabe aos desenvolvedores de interface e aos estrategistas educacionais (designers instrucionais, especialistas em narrativas não lineares, dentre outros) a usarem a metacognição<sup>80</sup> para mapearem os possíveis modelos mentais daquele público-alvo a que se destina o serviço educacional a ser oferecido. Podemos afirmar, a partir da leitura de *How People Learn*, ( BRANDSFORD, BROWN e COCKING de 1999) que, com a introdução da ciência da cognição e o conhecimento de novas formas de aprendizagem, o aprendiz está começando a adquirir conhecimento de como melhorar a sua habilidade para se tornar aprendiz ativo e não mais reativos ou bons memorizadores de informações, sendo capaz de buscar e compreender uma informação complexa e hábil a transferi-la de forma eficaz, demonstrando o que foi aprendido referente ao modo como se resolvem problemas e situações novas.

Conforme explicado na pág 22 de *How People Learn*, aprendemos que a maneira com que o indivíduo aprende está baseada em 5 formas clássicas:

Leituras;

Avanços tecnológicos;

Observações individuais e vivência grupal;

Habilidades inatas;

Questionamentos.

Sendo assim, podemos inferir que não há uma única forma de disponibilizar a informação do ponto de vista da representação, assim como não há um único modelo de linguagem a ser utilizado. A combinação destes dois fatores leva a inúmeras possibilidades de desenho de interface do mesmo serviço, o que nos leva a crer que não se pode afirmar que há um único modelo de serviço ou interface para se atingir um público diverso, de culturas diferentes e repertórios personalizados. Não há a melhor técnica, ou a melhor metodologia, ou o melhor design. O que há é o melhor conjunto de todos eles, levando-se em conta o contexto, o usuário, o meio e a mensagem que se quer transmitir. Assim como não há uma usabilidade universal, não há uma metodologia de aprendizagem universal.

Neste ponto, a discussão sobre múltiplas inteligências tem um papel importante por nos ensinar que, segundo Gardner (1989), todos os indivíduos têm diversos tipos de inteligências (sete ou oito já mapeadas) e que cada uma se expressa diferentemente em cada indivíduo, conferindo-lhes particularidades que determinam a forma como estas pessoas aprendem, ou seja, qual o melhor conjunto para sensibilizar e motivar aquele indivíduo.

Bransford (2004) discute exaustivamente a diferença entre o aprendizado para novatos e *experts*. Esta discussão é importante por estarmos focando atividades educacionais em TV aberta, por exemplo, onde o público pode ser de qualquer natureza, de qualquer área de conhecimento e com diferentes níveis de escolaridade. Indivíduos com conhecimento prévio (*experts*) vêm adquirindo extensivo conhecimento que afeta o que eles percebem, como organizam, representam e interpretam informações em seus ambientes. Isto afeta a habilidade para relembrar, arrazoar e resolver problemas.

Em *How people Learn* (1999, p.26), nota-se que os estudantes passam somente 14% do tempo na escola, 33% do tempo dormindo e 53% em casa e outros ambientes sociais. Deste tempo em casa, 1/3 é gasto assistindo televisão, o que nos leva a crer que em um ano, os alunos passam mais tempo assistindo TV que em sala de aula. As escolas necessitam urgentemente desenvolver novas formas para estender esta sala de aula para outros meios digitais interativos que prolongue a sala de aula e esteja alinhada com o contexto e modo de vida dos alunos. Neste

---

<sup>80</sup> Para Bransford (2004), metacognição se refere à habilidade do indivíduo em prever sua performance em diferentes atividades, ou seja, quão bem eles serão aptos a lembrar os diferentes estímulos. Nesta tese, adotaremos esta definição. Outra definição proposta por Flavell (1995) diz que metacognição é a habilidade de monitorar o estado atual de compreensão de um indivíduo e decidir quando não está adequado, ou seja, a habilidade de reconhecer quando algo não está adequado e as

sentido, a TVI pode contribuir de forma bastante promissora nesta missão, mudando e inovando a linguagem da sala de aula, chegando mais próximo do aluno e do não aluno, levando informação qualificada.

O que se pode concluir a partir destas teorias cognitivas é que não se podem negligenciar aprendizes e *experts*, ao se desenvolverem interfaces educacionais para TVI. O papel do desenhista instrucional, lembrando que uma interface tem um objetivo claro, atinge um público específico dentro de um contexto dado. No caso da TVI, uma mídia que almeja ser mídia de massa, esta tarefa não é fácil, pois requisitos como público conhecido ou específico não é uma realidade; assim como contexto previamente selecionado, também não são de domínio geral. O desafio está em usar os conceitos de como as pessoas aprendem e estabelecer, através desta nova lista heurística, uma proposta a seguir.

### **Hierarquia de Maslow<sup>81</sup>**

Abraham Maslow, psicólogo americano e grande pesquisador de comportamento, criou a Hierarquia das Necessidades, mais conhecida como a Pirâmide de Maslow, na qual ele explica os 5 níveis de necessidades do ser humano.

**Necessidades Fisiológicas ou Básicas** – Aparecem na base da pirâmide e são básicas para a sobrevivência (alimento, repouso, reprodução). As empresas procuram satisfazer essa necessidade, oferecendo refeições, horários adequados, intervalos de descanso, transporte etc.

**Necessidades de Segurança** – Constituem o segundo nível da pirâmide. Trata-se da autopreservação, ou seja, de evitar o perigo físico, evitar a privação das necessidades fisiológicas, buscar a estabilidade.

**Necessidades Sociais** – As pessoas sentem necessidades de ser aceitas e de pertencer a grupos, estabelecendo assim relações de amizade, afeto e amor. Quando não satisfeitas, tornam-se hostis, solitárias e deprimidas.

**Necessidades de Estima** – Nesta fase, as pessoas passam a sentir necessidade de estima, ou seja, tanto de auto-estima quanto de reconhecimento por parte dos outros. Querem prestígio, status e consideração

---

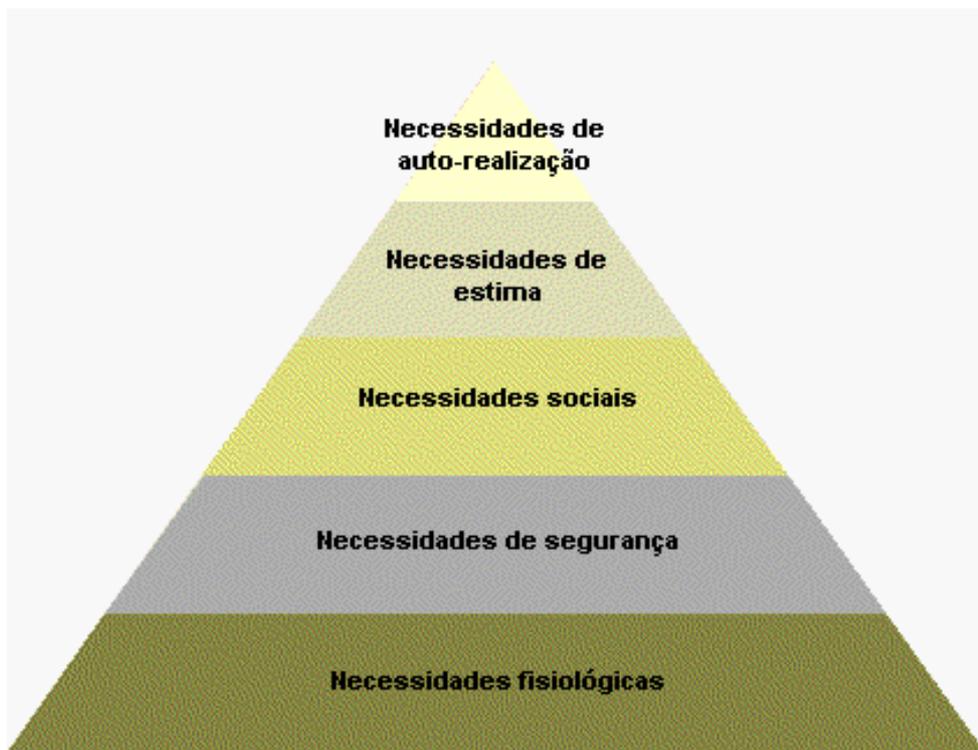
limitações de cada indivíduo.

<sup>81</sup>Modificado de CEREJO, Lyndon, 2001 - Creating a Hierarchy of User-Experience Needs.

**Necessidades de Auto-Realização** – Aqui começa a predominar a necessidade de realizar aquilo de que se é capaz e que realmente se gosta de fazer. São as necessidades mais elevadas e estão no alto da pirâmide de Maslow.

Segundo a teoria de Maslow, a motivação do indivíduo é interna e não externa; as suas necessidades são hierárquicas (seguem uma ordem de prioridade) e uma necessidade uma vez satisfeita, não é mais um fator motivador. Pode-se observar que cada indivíduo tem um grau de interesse, desejo, habilidade, aptidão para realizar suas atividades pessoais e profissionais. Também é sabido que apenas após a satisfação de uma necessidade psicológica, o indivíduo está preparado para satisfazer suas necessidades sociais.

No ambiente de TVI referente à usabilidade e definição de atributos educacionais, a satisfação das necessidades dos usuários devem ser atendidas antes que o indivíduo passe para o estágio seguinte de uso daquela interface e realmente mergulhe na experiência que aquela interface possa proporcionar. Pode-se fazer uma analogia da Pirâmide de Maslow com a aplicação dos conceitos de usabilidade e desenho centrado no usuário, reforçando a capacidade de perceber valor na interface, interagir e mergulhar mais profundamente no serviço proposto, aprendendo, portanto, com esta interface educacional que estamos estudando. A seguir, a representação gráfica da Pirâmide das necessidades de Maslow, modificada de [http://www.cide.rj.gov.br/produtos/iqmcarencias/iqm\\_conteudo\\_meto\\_1.htm](http://www.cide.rj.gov.br/produtos/iqmcarencias/iqm_conteudo_meto_1.htm), consulta em 23/09/2005.



A tabela abaixo mostra os diferentes níveis da pirâmide e seus significados e resume a aplicação prática da Pirâmide de Maslow no desenho de interfaces educacionais..

Nível	Maslow	Usabilidade	Aprendizagem
Nível 1	Necessidades Fisiológicas ou básicas	Disponibilidade	Conhecimento básico – alfabetização, formação do repertório
Nível 2	Necessidades de Segurança	Usabilidade	Acesso à informação continuada
Nível 3	Necessidades Sociais	Funcionalidades de suporte	Interação, troca
Nível 4	Necessidades de Estima	Confiabilidade	Aplicação dos conceitos, contextualização
Nível 5	Necessidades de Auto-realização	Desejabilidade	Juízo perceptivo, juízo de valor, resolução de problemas

Tabela 9 – Maslow e usabilidade

Outros fatores de grande importância que devem ser considerados são as categorias de usuários e suas diferenças individuais, considerando as três principais dimensões que distinguem o usuário em sua perícia: com o sistema, com computadores em geral e com o domínio da tarefa.

Deve-se levar em consideração a experiência desses usuários em relação a uma interface específica, os quais, normalmente, são classificados em novatos ou experientes ou se localizam em algum lugar entre ambos. Outro fator importante é a curva de aprendizagem que ocorre tanto com o usuário novato como com o experiente. Estes pontos reforçam nossa proposta de interfaces ricas do ponto de vista cognitivo das inteligências múltiplas, para enriquecer a experiência do usuário, segundo Maslow, e proporcionar níveis altos de compreensão, de acordo com Bloom.

#### **4.2 Recomendação de atributos educacionais – Lista de Heurística Educacional para TV digital interativa**

Muitas das interfaces de ambientes existentes apresentam problemas na arquitetura da informação, de organização de elementos visuais, de interatividade e de funcionalidade segundo Nielsen (2000). A lista clássica de heurística provém de um estudo de 249 problemas de usabilidade, realizado por Nielsen, em 1994, e que, então, compôs um conjunto de 10 regras heurísticas a serem abordadas em interfaces com design centrado no usuário, conforme mostrado a seguir. Note-se que esta lista se referia a sistemas computacionais, não necessariamente a TVI. Porém, a importância desta lista está nas múltiplas aplicações a que ela se destina e a sua contemporaneidade.

##### *Heurística de Nielsen*

**Visibilidade do status do sistema** – O sistema deve sempre manter o usuário informado sobre o que está acontecendo, através de retorno adequado dentro de um razoável período de tempo.

**Correspondência entre o sistema e o mundo real** – O sistema deve falar a língua do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares, em vez de termos orientados ao sistema. Deve seguir convenções do mundo real, de modo que a informação apareça numa ordem lógica e natural.

**Controle e liberdade do usuário** – Usuários costumam, sem querer, escolher funções erradas do sistema e precisam de uma “saída de emergência” bem sinalizada para sair do estado

indesejado sem precisar passar por um diálogo extenso. Oferecer suporte a desfazer e refazer a operação.

**Uniformidade e padrões** – Os usuários não devem ter que pensar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. Siga as convenções da plataforma.

**Prevenção de erros** – O design planejado cuidadosamente, que previne a ocorrência de erros, é melhor do que boas mensagens de erro.

**Reconhecer em vez de lembrar** – Torne os objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar de informações sobre uma parte anterior do diálogo. Instruções sobre o uso do sistema devem estar visíveis ou ter fácil acesso conforme necessário.

**Flexibilidade e eficiência de uso** – Aceleradores, que não são vistos pelo usuário novato, podem agilizar o processo de interação para o usuário avançado, de maneira que o sistema pode se adequar tanto aos usuários sem experiência como aos que têm mais experiência. Permita que os usuários personalizem ações frequentes.

**Design e estética minimalista** – Os diálogos não devem conter informações irrelevantes ou que raramente seriam necessárias. Unidades adicionais de informação num diálogo competem com as unidades relevantes e diminuem sua visibilidade relativa.

**Reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros** – Mensagens de erro devem ser descritas em linguagem comum (sem códigos), indicar precisamente qual é o problema e sugerir construtivamente uma solução.

**Ajuda e documentação** – Embora seja melhor que o sistema seja usado sem documentação, pode ser necessário oferecer ajuda e documentação. Isto deve ser fácil de pesquisar, focar a tarefa do usuário, relacionar etapas concretas a serem seguidas e não ser muito complexo.

*Heurística de atributos educacionais*

Esta lista foi produzida com base nas teorias acima citadas e é a contribuição maior desta tese de doutorado. Esta lista proposta aqui batizada de **Heurística Educacional**, deve ser usada complementando a lista de heurística de Nielsen ou outra definida pela equipe de desenvolvimento de *software* e especialistas em usabilidade. Esta lista foi desenvolvida como resultado dos estudos da lista de Nielsen e que não necessariamente satisfazem a necessidade de avaliar a capacidade de aprendizado do indivíduo mediante o uso da interface.

- 1) **Descoberta** – Oferecer a possibilitar de procurar, olhar, encontrar informações que deseje, despertando a curiosidade e estimulando a possibilidade de ação e reação do indivíduo sobre a TV e o conteúdo. Avalia-se também a padronização da interface, promovendo elementos que propiciem a diferenciação de padrões, representando e demonstrando padrões de informação tanto para novatos como *experts*, facilitando o processo de descoberta.
  
- 2) **Envolvimento** – Garantir o senso de pertencimento para que o usuário possa perceber valor na interface, desenho centrado no aprendiz<sup>82</sup>, considerando o que deve ser ensinado, por que aquele conceito deve ser ensinado, em qual contexto ele se encaixa e quais competências prévias o aprendiz deve ter para compreender aquele conceito, reforçando a sensação de entretenimento e não de aprendizagem.
  
- 3) **Clareza conceitual** – Reforçar por diferentes técnicas e linguagens na interface o conceito educacional que se quer transmitir, limitando-se a no máximo 02 conceitos por serviço interativo oferecido, pois indivíduos aprendem grupos de informação em torno de um mesmo conceito, a cada vez e agrupando o conhecimento específico em torno de conceitos-chave ou grandes idéias. Aqui estimula-se o usuário a explicar, na sua representação individual, o significado do que foi visto, aplicado ao contexto local.

---

<sup>82</sup> Conceito modificado de Prawaf et al, 1992, que diz que ambientes centrados no conhecimento são o fator de sucesso número 1 para a aprendizagem, estimulando e aumentando o interesse do aluno para a resolução de problemas, mas não há garantia de que novas formas de conhecimento serão adquiridas para dar suporte à nova aprendizagem.

- 4) **Positividade** – Utilizar a técnica de *feedback* com reforço positivo do conceito explorado, explicando o resultado ou o tema que se está tratando e reforçando a capacidade de auto-avaliação.
- 5) **Reflexibilidade** – Utilizar linguagem e arquitetura da informação que propiciem a reflexão e a busca dos conhecimentos previamente adquiridos, estimulando-se a possibilidade de gerar argumentações razoáveis sobre o conceito discutido e a resolver problemas, motivando o usuário a utilizar conhecimentos previamente adquiridos e aplicá-los no contexto para resolver problemas a partir de informações fornecidas.
- 6) **Contextuabilidade** – Provocar a aplicação de conceitos, utilizando modelos de representação simbólica derivados da cultura local e repertório coletivo, evitando a apresentação de fatos isolados ou proposições fora de contexto, mas aplicável e condicionado a um conjunto de circunstâncias. Pessoas aprendem em contextos diferentes, por meios diferentes e um contexto pode não ser transferido para outro, necessitando linguagens diferentes. Neste item considera-se também a factualidade, ou seja a oferta da maior quantidade de informações possível que ajudem o indivíduo a formar o conceito através de fatos, idéias e do contexto.
- 7) **Transferabilidade** – Organizar informações em quadros conceituais, permitindo maior transferência e aplicação do mesmo, estimulando a capacidade para transferir a informação aprendida aplicada ao contexto, pois esta requer uma compreensão para que haja a transferência.
- 8) **Modificabilidade** – Habilidade para modificar pré-conceitos trazidos do repertório individual sobre como o mundo funciona, a partir de informações obtidas e desenhando analogias, estimulando-se o uso de conhecimentos básicos organizados para que se possa construir sobre os mesmos, desafiando aprendizes e fazendo com que substituam ou agreguem algo novo ao conhecimento que já têm. Utilizar atividades que tragam à tona conhecimentos prévios, deixando o indivíduo em estado de atenção.
- 9) **Temporalidade** – Tempo de aprendizado é individual e deve ser respeitado. A oferta de menos conceitos em uma mesma atividade ou interface podem acelerar o tempo de

aprendizagem. Neste ponto avalia-se, indiretamente, a perenidade dos conhecimentos adquiridos, dentro de conceito de aprendizagem superficial e profunda.

- 10) **Flexibilidade** – Estimular diferentes graus de flexibilidade na abordagem da informação e sua contextualização, através de um modelo de organização do conhecimento e conteúdo para garantir flexibilidade e adaptabilidade para novas situações, com a valorização de conhecimentos pré-existentes ou endereçamento do conhecimento não existente previamente, diferenciando a arquitetura de informação e estrutura de navegação para principiantes e *experts*

O que se espera com esta lista é que desenvolvedores, provedores de conteúdo e atores da cadeia produtiva e de valor em geral, possam se beneficiar ao terem a intenção de prover elementos educacionais e, mesmo, serviços educacionais propriamente ditos utilizando o meio TV digital.

#### **4.3 Conclusão**

The Hiser group (1997, p. 9) afirma que “usabilidade consiste em habilitar o usuário a fazer o que estão preparados para realizar sem que a tecnologia o atrapalhe”. A melhor forma de alcançar isto é mapeando o desenho de software para os procedimentos dos usuários e suas atividades. O ponto mais importante do princípio de boa interface do usuário é centrar todo o desenvolvimento nas necessidades dele. Tendo o usuário no foco principal, todas as decisões são ratificadas na efetividade do usuário, conseqüentemente, na usabilidade do sistema. Esta técnica de envolver o usuário diretamente no processo de desenvolvimento é conhecida como desenho centrado no usuário.

Através da aplicação de conceitos de desenho centrado no usuário, acrescidos da Heurística de Nielsen e Lista de Heurística Educacional, acreditamos ser muito promissor desenvolver serviços educacionais para TVI e outros multimeios interativos, garantindo a eficácia, eficiência e experiência positiva do usuário, alcançando-se o objetivo principal que é fazer com que o indivíduo aprenda algum conceito relevante para a melhoria da sua qualidade de vida.

## **5 ESTUDO DE CASO**

Este estudo de caso tratará de um piloto realizado com verba pública e que consistiu na criação da metodologia de desenvolvimento de interfaces educacionais para TV Digital Interativa financiado pelo Funttel, através do CPqD (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento) em 2004-2005.

Nesta pesquisa, ficou claro os principais problemas hoje de usabilidade em TVI estão relacionados ao controle remoto, às interfaces da TV, ao manual do usuário e telas de ajuda e à compreensão e percepção que há alguma oferta de serviços interativos disponíveis. Mais detalhadamente, sobre o controle remoto, apontamos problemas como: tamanho dos botões, layout, etiquetas dos botões, tempo de latência entre apertar uma tecla e acontecer algo. Do lado do *set top box*, os problemas mais complicados referem-se às telas de ajuda e menus de navegação, à pouca clareza da funcionalidade dos comandos e os controles da caixa em si.

De uma forma geral, os usuários, quando bem guiados por uma interface desenvolvida sob os conceitos de usabilidade e do desenho centrado no usuário, com linguagem clara e atrativa a tal ponto que não os alije do prazer de ver TV, aprendem a interface, usam os serviços interativos e gostam do que vêem.

### **5.1 Projeto Piloto Interfaces Educacionais em TVI**

Este projeto consiste no desenvolvimento de metodologia para interfaces educacionais em TVD, com a produção de serviços especializados para o estudo e elaboração de uma metodologia para o desenvolvimento de interfaces de navegação para TV Digital que apresentem aspectos de usabilidade mais adequados ao ambiente educacional e para implementação dessas interfaces.

A idéia central era testar um mesmo modelo de interface, com atividades educacionais e conteúdos diferentes para um público diverso, contendo novatos e experientes. Como se trata de serviço educacional, buscou-se na literatura o que há de mais atual em termos de produção e reaproveitamento de conteúdo, sendo este um dos grandes obstáculos com impacto direto no custo de produção.

Como procedimento para a obtenção de dados para as conclusões e recomendações, foram realizados testes de usabilidade com usuários reais, em ambiente de laboratório e

dentro da sala de aula com alunos e professores.

Os testes foram realizados a partir de um protótipo desenvolvido segundo a metodologia e princípios de usabilidade explicados nos capítulos anteriores. Observando as conceituações de *design* centrado no usuário, conforme especificadas no relatório de usabilidade, avaliamos algumas questões de usabilidade antes do desenvolvimento do protótipo. Consideramos que o protótipo deveria se aproximar mais do público que está acostumado a assistir à programação da TV livre do que o público com alto letramento digital, acostumado a usar Internet e TV a cabo (TV paga de uma forma geral).

## **5.2 Descrição dos serviços oferecidos**

A recepção da programação televisiva e sua interface interativa através do STB permitem que o usuário tenha acesso a conteúdos adicionais, criados especialmente para facilitar a relação entre o conteúdo que está sendo transmitido e conteúdos contemplados nos currículos e programas do ensino formal no Brasil.

Cada usuário pode iniciar a interação por três vias diferentes: por meio do Guia de Canais, da Sinopse do programa a que está assistindo e por meio de um Menu intitulado Saiba Mais disponibilizando os conteúdos adicionais propriamente ditos.

### **Guia de Canais**

O Guia de Canais (neste projeto denominado de Guia de Programas) contém as informações básicas sobre o programa, contextualizando-o em relação às grandes áreas do saber definidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais<sup>83</sup> e pelos temas transversais<sup>84</sup>.

A função do Guia de Programas é fornecer de antemão informações aos usuários de modo que seja possível ao professor, sabendo que programa versará sobre que conteúdos de que área, preparar e programar uma aula com antecedência, compartilhando essa informação com seus estudantes, de modo que todos possam assistir ao programa, tanto no contexto da sala de aula como no contexto doméstico.

---

<sup>83</sup> PCNs - Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, História, Ciências Naturais, Língua Estrangeira, Artes e Educação Física.

<sup>84</sup> Ética Pluralidade Cultural, Saúde, Trabalho e Consumo, Meio Ambiente e Orientação Sexual.



Fig.1- exemplo de guia de canais

## Sinopse

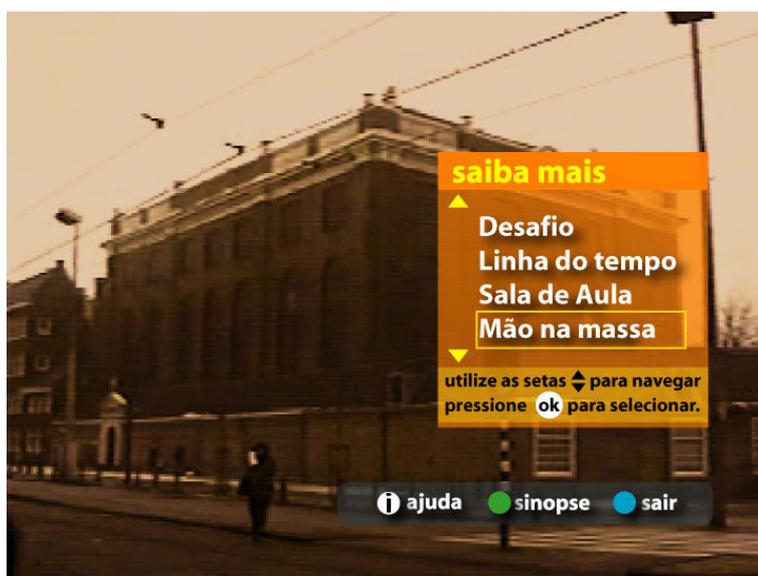
A Sinopse do programa televisivo é uma descrição breve de sua narrativa e das principais atividades ou conteúdos agregados a ele. Sua função é contextualizar o usuário no momento em que assiste à televisão e despertar o interesse para o conteúdo interativo.



Fig.2-exemplo da sinopse

## Saiba Mais

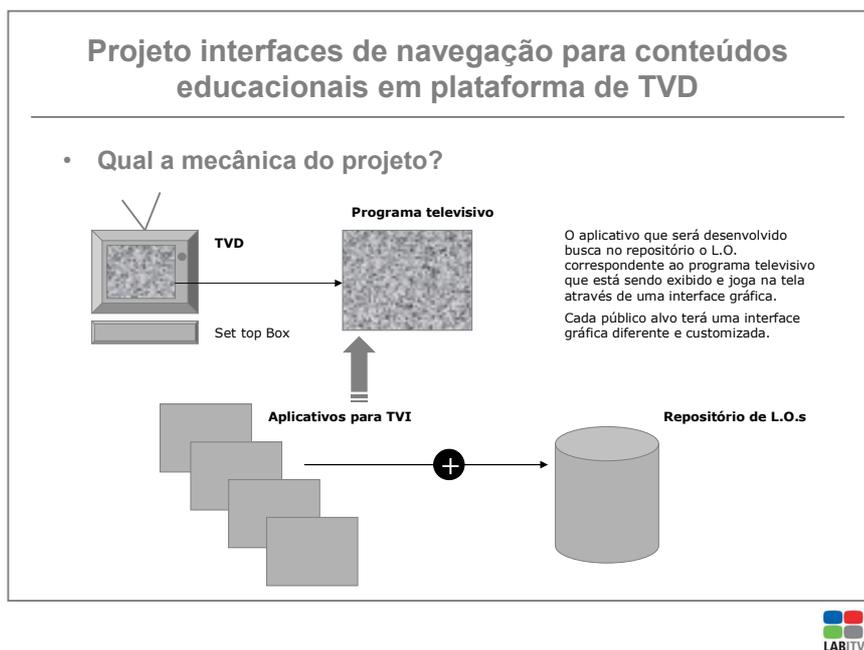
Compreende um conjunto de atividades relacionadas aos objetos de aprendizagem. Dependendo do público-alvo, haverá mais ou menos opções de atividades. Através do menu Saiba Mais, os conteúdos adicionais são disponibilizados aos usuários na forma de Objetos de Aprendizagem. A figura a seguir ilustra este serviço:



**Fig.3-exemplo do saiba mais**

Objetos de aprendizagem são recursos digitais (vídeos, imagens, *applets*, figuras, gráficos, simulações etc...) que encerrem em si um conteúdo autônomo, que possa ser reutilizado e que favoreça a aprendizagem. Pode ser entendido como a menor parte de uma informação que contém conceitos de aprendizagem e oferece atividades, inferindo-se que o usuário constrói conhecimento ao interagir com esses objetos.

Os objetos de aprendizagem seriam *templates* que seriam facilmente atualizáveis a partir de um repositório de conteúdos audiovisuais e textuais especialmente desenvolvidos para este tipo de interface e serviços. Ao se mudar o conteúdo do programa, do documentário, os profissionais de TV que fazem a transmissão do serviço, buscariam no servidor da emissora ou outro local (provedor de conteúdo) estas informações, inseririam nos *templates* dos serviços e transmitiriam o serviço interativo educacional juntamente com os conteúdos adequados, conforme figura a seguir:



**Fig.4-esquema de uso dos repositórios de objetos de aprendizagem**

Os objetos de aprendizagem irão se apresentar na tela da TV através de um pacote básico de aplicativos que contará com uma tela inicial onde o usuário se identifica (aluno, professor, geral); um tela contendo a sinopse do programa que vai indicar qual o arranjo de conteúdos extras existem, acessando os LO que este contém; uma tela contendo o menu com os LO; uma tela de “ajuda”. Para cada um dos públicos, será pensado um conjunto diferente de conteúdos extras e atividades, fazendo o diferencial entre as interfaces, incluindo nomenclaturas diferentes para os mesmos serviços.

Pode ser também visualizada na figura a seguir, sobre Utilização de Objetos de Aprendizagem



Tipos de Objetos de Aprendizagem sugeridos para o desenvolvimento da pesquisa e desenvolvidos nesta interface educacional:

**Quiz** – LO com perguntas e respostas referentes ao programa televisivo. Trabalha a partir da idéia de jogo e agrega valor lúdico à interface interativa. Relaciona diretamente à Televisão os conteúdos curriculares e coloca em prática as competências cognitivas dos usuários;

**Linha do tempo** – LO com informações de cunho histórico, temporal, permite contextualizar o assunto desenvolvido no vídeo em relação ao passado e ao presente, bem como inferir relações de causalidade e consequência dos acontecimentos abordados nos programas televisivos;

**Infográficos** – LO com mapas, gráficos, esquemas geométricos e fluxogramas que oferecem imagens que ilustram o programa, contextualizam os temas abordados em termos geográficos, esclarecem a relação entre imagens do cotidiano e abstrações científicas;

**Atividades** – Oferece algum tipo de sugestão de atividades para os professores e estudantes a partir da navegação e interação com os Objetos de Aprendizagem anteriores. Subsidiaria a utilização dos Programas televisivos no contexto ensino-aprendizagem escolar e formal. As atividades estão compostas de mão na massa e Sala de aula;

**Mão na massa** – Oferece sugestões de atividades para que alunos façam em casa, ao assistirem ao programa da TV aberta. Geralmente, são dicas que não necessitam o uso de nenhum meio digital, ou são atividades que só requerem que os alunos assistam a um determinado programa da TV convencional;

**Sala de aula** – Oferece sugestões para os professores prepararem a aula, *sites* com mais informações, dicas de atividades para serem realizadas com os alunos na sala de aula com e sem o uso da TVI.

No contexto da TVD, os Objetos de aprendizagem são armazenados num repositório comum, de maneira que um mesmo conteúdo possa ser acessado a partir de vários programas televisivos, privilegiando assim a noção de interdisciplinaridade. O aplicativo desenvolvido acessa o repositório em busca do Objeto de Aprendizagem correspondente ao programa televisivo que está sendo exibido e o apresenta na tela da Televisão através de uma interface gráfica e interativa. O propósito do trabalho a partir dos Objetos de Aprendizagem é oferecer

rapidamente um aplicativo utilizável para a maioria dos programas televisivos existentes, especialmente os educacionais e acervos das emissoras.

Os repositórios devem ser disponibilizados também através da Internet, uma vez que, a partir da visualização de um Objeto de Aprendizagem no programa televisivo, o usuário (especialmente o professor) se aproprie dele e o utilize como informação adicional para estudo e reflexão, na preparação de aulas e outras situações.

### **Telas de interação**

A seguir, alguns exemplos das telas de interação. Neste ponto, o usuário é convidado a apertar o botão vermelho para iniciar a interação com as atividades educacionais..



**Fig.5- exemplo do convite à interação;**

Nesta tela, o usuário recebe uma mensagem de retorno explicando que a aplicação já será carregada, ou seja, ele não precisa apertar o botão do controle remoto várias vezes, basta esperar um momento.



**Fig.6-comunicação com o usuário;**

tela inicial do saiba mais;



**Fig.7-tela inicial do conjunto de objetos de aprendizagem Saiba Mais, acessado a partir do botão amarelo**

desafio – quiz;

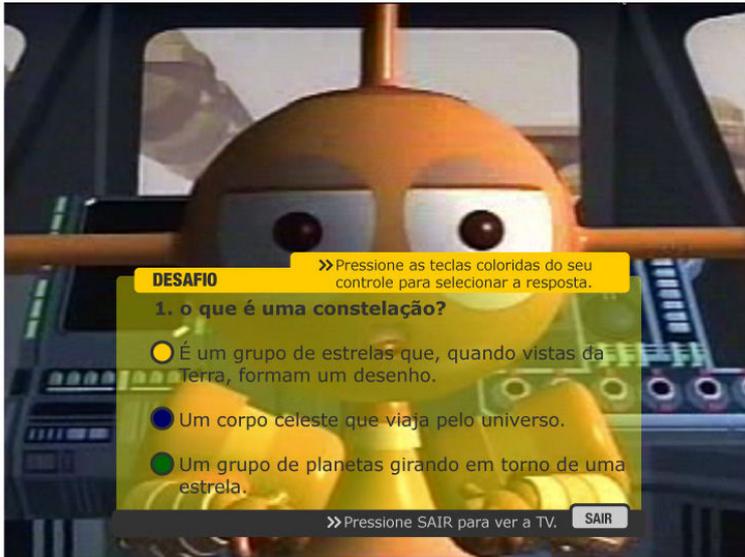


Fig .8-modelo de pergunta

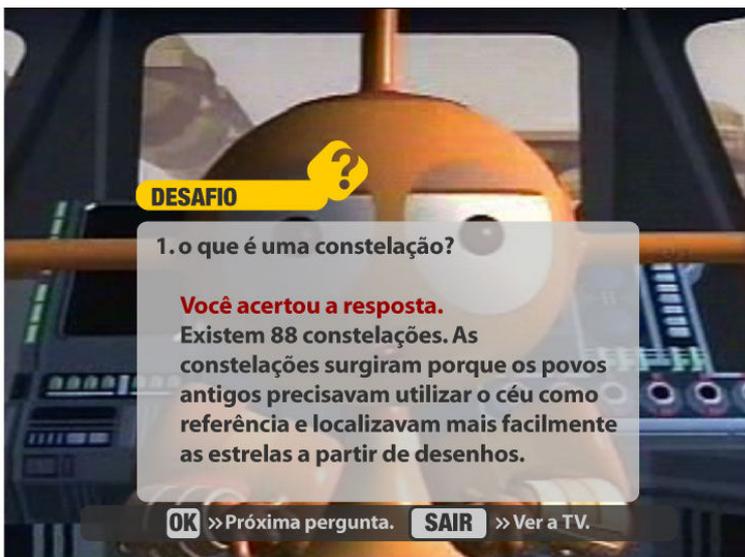
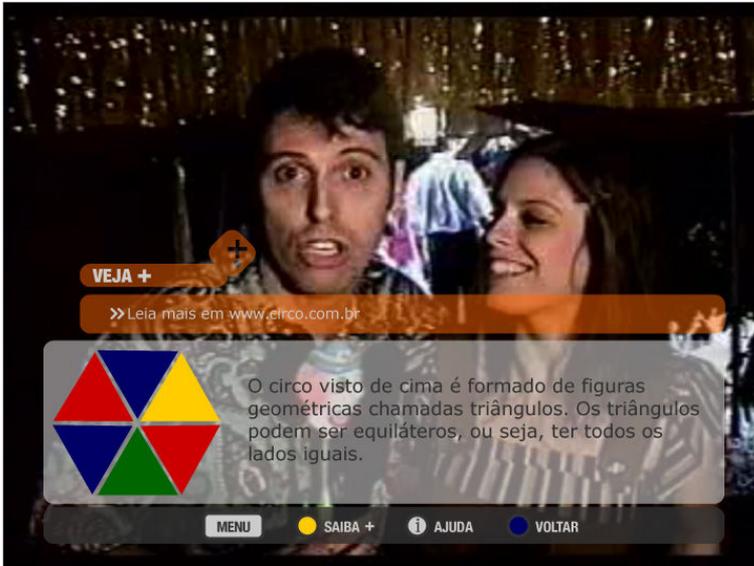


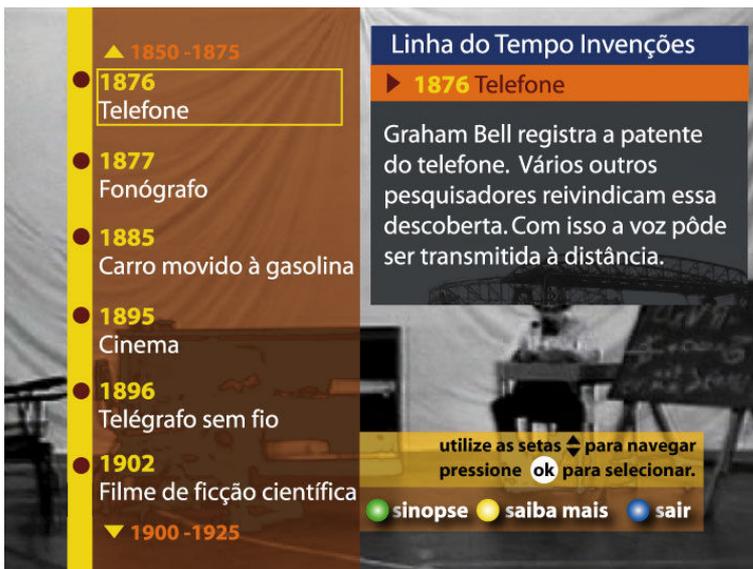
Fig.9-modelo de resposta

infográficos;



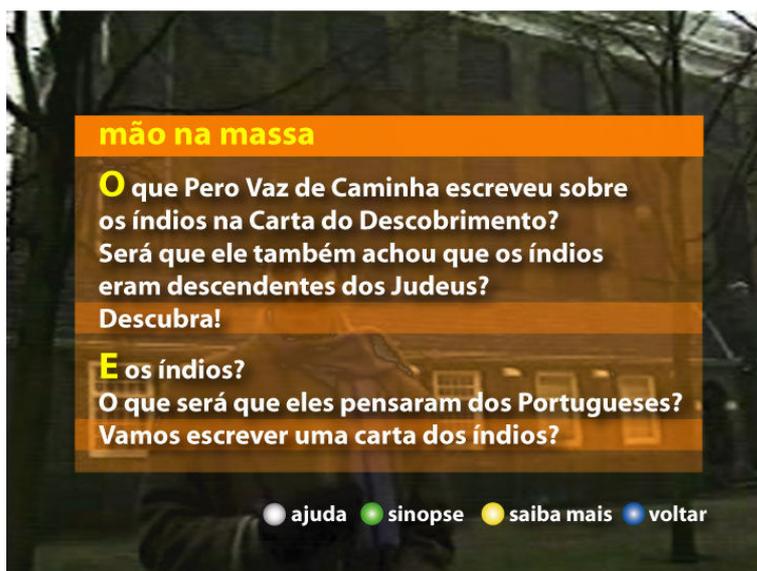
**Fig.10-modelo de tela aonde gráficos são disponibilizados**

linha do tempo;



**Fig.11-modelo de linha do tempo**

mão na massa – atividades para alunos.



**Fig.12-modelo de atividades para os alunos**

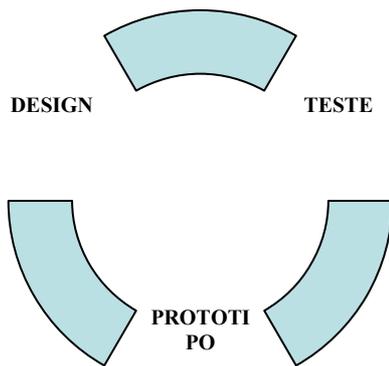
### **5.3 Etapas da construção do protótipo**

O protótipo foi construído em flash. Antes da finalização do mesmo, construímos um *mock up* em *html* do serviço educacional, com todas as funcionalidades de simulação da programação de TV interativa. Para tanto, utilizamos os elementos de interface e interatividade propostos no *wireframe* para testar a navegabilidade, a consistência dos elementos gráficos da interface, a Heurística Educacional e as tarefas interativas.

As recomendações baseadas na avaliação do demo em *html* foram adicionadas ao *wireframe*, e daí foi feita a programação do protótipo em *Flash*. Optamos por implementar a funcionalidade da interface de maneira parcial, mas assegurando que cada opção de atividade interativa pudesse ser explorada em sua plena funcionalidade. Por exemplo, na “Linha do Tempo”, somente as duas primeiras datas revelam os conteúdos adicionais.

### **Metodologia para desenvolvimento do protótipo**

Como metodologia básica, utilizou-se o ciclo iterativo da figura abaixo.



O Processo de desenvolvimento de interfaces educacionais para TV Digital compreendeu três grandes etapas:

- a. Definições de Arquitetura da Informação e estrutura de navegação;
- b. A concepção das interfaces;
- c. Definição e produção de conteúdo.

Essas etapas são detalhadas abaixo:

**a. Arquitetura da Informação e estrutura de navegação**

Definição do Escopo do projeto:

- Objetivo;
- Gêneros de programação;
- Público;
- Serviços;
- plataforma/tecnologia.

Definição dos Serviços:

Classificação;

Mídia: vídeo, áudio, dados, texto (ascii), gráficos, *applets*;

Arquitetura dos repositórios.

Mapeamento da informação:

- *Hyperlinks*;
- Metáforas;
- Modelos de representação visual;

Relações entre aplicativos;  
Compatibilidade com sistema;

Estrutura de Navegação - Fluxos de Navegação:

- Seqüências;
- Níveis;
- Intra-aplicativo;
- interaplicativo.

### **b. Concepção das interfaces**

Nesta etapa, o procedimento consiste em desenhar um *wireframe*<sup>85</sup>, em *PowerPoint*, contendo o esqueleto de navegação do projeto, incluindo todas as telas do protótipo. Tal documento subsidia a convergência das seguintes tarefas: planejamento, redação de roteiros pedagógicos, *design* de telas e programação, como mostrados a seguir:

*Links;*

*Imagens;*

*Texto;*

*Prompts.*

Mapeamento do controle remoto:

- Teclas numéricas;
- Teclas coloridas;
- Sistema.

Representação do controle na tela:

- Instruções;
- Cursor;
- Relação espacial;
- Cores;
- Teclas de atalho;

---

<sup>85</sup> Estrutura gráfica representando a interação e os diferentes níveis de navegação do serviço em si, simulando casos de uso, mas de forma gráfica.

- *Feedback*: visual e sonoro.

Estilo:

Tipografia;  
Cores;  
Elementos visuais.

Layout:

Tipologias;  
*Templates*;  
Dados fixos;

- Dados variáveis.

Convenções:

Cores;  
Fontes;  
Ícones;  
Botões;  
Gráficos.

Protótipo:

Produção das telas;  
Programação;  
Integração com controle (com *set top box* e *middleware* em situação real).

Testes de Usabilidade:

Realização de pré-testes;  
Realização de observação;  
Realização de pós-testes;  
Análise de resultados;  
Retro-alimentação do sistema.

### **c. Definição e produção de conteúdo**

#### **Conteúdos Personalizados**

Há conteúdos em comum e há conteúdos específicos para cada um dos públicos. Em comum, haverá o Guia de Programas, a Sinopse do Programa assistido e, no Menu Saiba Mais, os Objetos de Aprendizagem do tipo *Quiz*, Linha do Tempo e Infográfico, que serão visualizados da mesma maneira pelos três usuários. Os conteúdos personalizados são aqueles referentes aos Objetos de Aprendizagem do tipo Atividade, concebidos para facilitar a aprendizagem escolar. Assim, para o estudante, a Atividade consiste num texto demonstrando a ligação entre o programa assistido e o conteúdo curricular. Ao final, recomendação de pesquisa, outras atividades relacionadas, tema para discussão em sala, um desafio intelectual a cumprir.

Para o Professor, a Atividade também se apresenta como um texto onde a atividade proposta ao aluno é disponibilizada juntamente com sugestões de como aprofundar o trabalho em sala de aula, utilizando como suporte os Objetos de Aprendizagem apresentados no programa (que devem estar disponíveis num repositório na *Internet*, como dito acima). Além da Atividade, o Professor terá disponível uma estatística sobre o desempenho dos estudantes no *Quiz*, que pode assim ser utilizado tanto como instrumento de avaliação pós-atividade didática como de diagnóstico pré-atividade didática.

Observa-se que as Atividades de Professores e estudantes são complementares. Quanto ao Público regular, não haverá Atividade relacionada ao conteúdo curricular. Os demais Objetos de Aprendizagem são considerados suficientes para permitir uma interação proveitosa e criativa, bem como a construção do próprio conhecimento. Trata-se de uma estratégia para testar a eloquência e a eficiência dos Objetos de Aprendizagem disponibilizados.

#### **Processo de produção de conteúdo**

Parte dos produtos gerados por essa pesquisa será um aplicativo desenvolvido como *enhanced TV*, com roteiros e conteúdos educativos, constituído de três interfaces de navegação diferentes, testadas nos três público-alvo: estudantes, professores e jovens e adultos em situação de audiência doméstica dos programas de TV selecionados.

Procedimentos utilizados para a seleção e o desenvolvimento do conteúdo:

- Definir qual a programação televisiva a ser utilizada como suporte para a construção dessas interfaces;
- Elaborar, a partir dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) um documento contendo os tópicos de conteúdos curriculares formais relativos ao ensino fundamental, bem como elencar também os tópicos mais importantes relativos aos temas transversais;
- Elaborar um banco de referências bibliográficas que servirá como material-fonte para a elaboração dos roteiros de atividades e roteiros interativos que serão os componentes agregados pelas interfaces interativas à programação selecionada;
- Estabelecer critérios para a diferenciação da distribuição desses conteúdos para cada um dos públicos estudados: estudantes, professores e adultos em geral. Para cada público será definido um conjunto de objetivos a atingir e de competência a desenvolver ou estimular;
- Identificar que conteúdos podem ser agregados a cada programa através das interfaces interativas; essa identificação será realizada pelo exame da programação televisiva selecionada e o seu confronto com os tópicos de conteúdos curriculares e também aqueles da temática transversal presentes no documento de conteúdos;
- Selecionados quais tópicos de conteúdos serão agregados a cada programa, tendo em vista os critérios de diferenciação da distribuição dos conteúdos para os diferentes públicos estudados, criar roteiros educacionais interativos para cada uma das interfaces;
- Definir o tamanho do conteúdo a partir do número de caracteres definido pelo diretor de arte;
- Definir arquitetura de informação e estrutura de navegação a partir dos casos de uso;
- Separar o conteúdo do *layout*.

### **Interfaces Personalizadas**

Através de interfaces gráficas especialmente desenvolvidas para cada um dos tipos de público contemplado pelo projeto, o usuário acessa o conteúdo adicional disponibilizado para ele. Cada um dos públicos navegará por um conjunto diferente de conteúdos extras e atividades, fazendo o diferencial entre as interfaces, incluindo nomenclaturas diferentes para os mesmos serviços. Além da diferença em relação à oferta de conteúdo, cada interface gráfica vai diferenciar-se em termos de cor, tamanho de fonte e tipologia.

Cada interface terá as seguintes especificações em termos de nomenclatura dos conteúdos adicionais (Objetos de Aprendizagem), ou seja, a seguir elencamos os níveis de acesso à informação de cada um dos grupos:

### **Estudantes**

Linha do Tempo > “Quando?”

*Quis* > “Desafio”

Infográfico > “Onde?” (mapas)

Infográfico > “Como?” (fluxogramas e esquemas geométricos)

Atividade > “Mão na massa”

### **Professores**

Linha do Tempo > Linha do Tempo

*Quis* > Feedback dos estudantes

Infográfico > “Mapa”

Infográfico > “Esquema geométrico”

Atividade > Sala de Aula

### **Público geral**

Linha do Tempo > “Quando?”

*Quis* > “Desafio”

Infográfico > “Onde?” (mapas)

Infográfico > “Como?” (fluxogramas e esquemas geométricos)

## **5.4 Avaliação da interface**

Nesse protótipo, foi realizado um estudo de dois estilos gráficos para a interface. Como a internet já consagrou um estilo visual para interfaces interativas, um dos estilos adotou o sistema de cores e tipografia comumente visto em *websites*. Neste sentido, utilizaram-se cores neutras como o cinza, branco e preto. O outro estilo abordou uma estética

televisiva, com cores vivas, como o laranja e amarelo.

Após avaliação por usuários do *mock up* em ambiente de laboratório, decidimos adotar mais amplamente no protótipo a estética televisiva, para diferenciar a experiência da interatividade na TV digital da experiência com a internet.

### Wireframe da estrutura de navegação

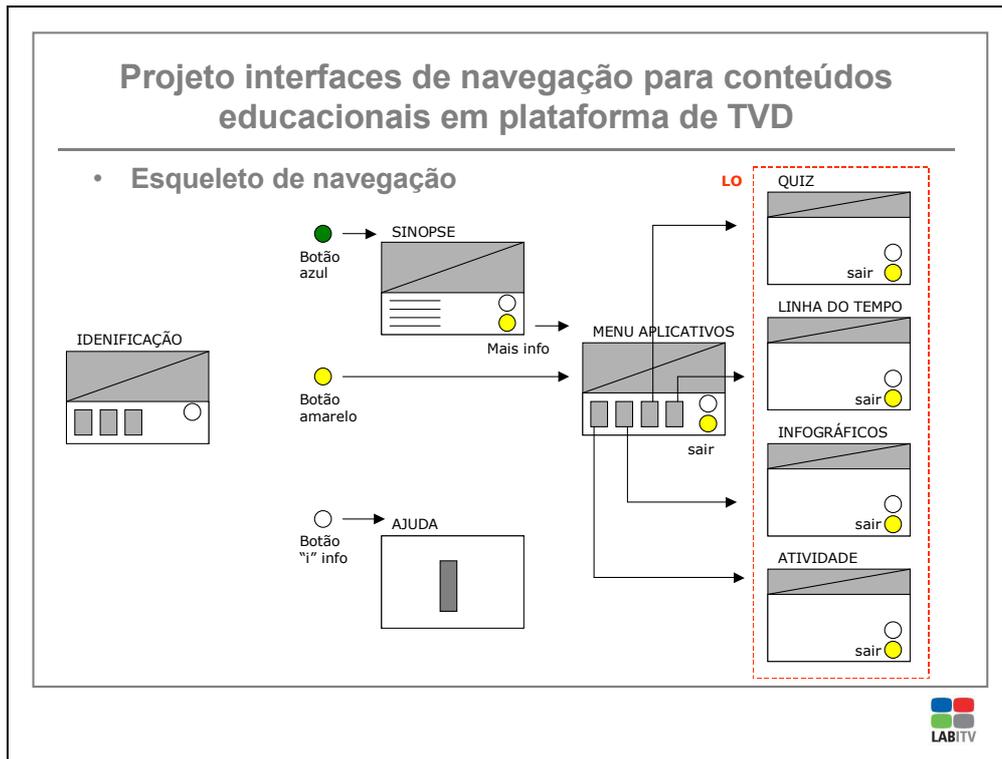
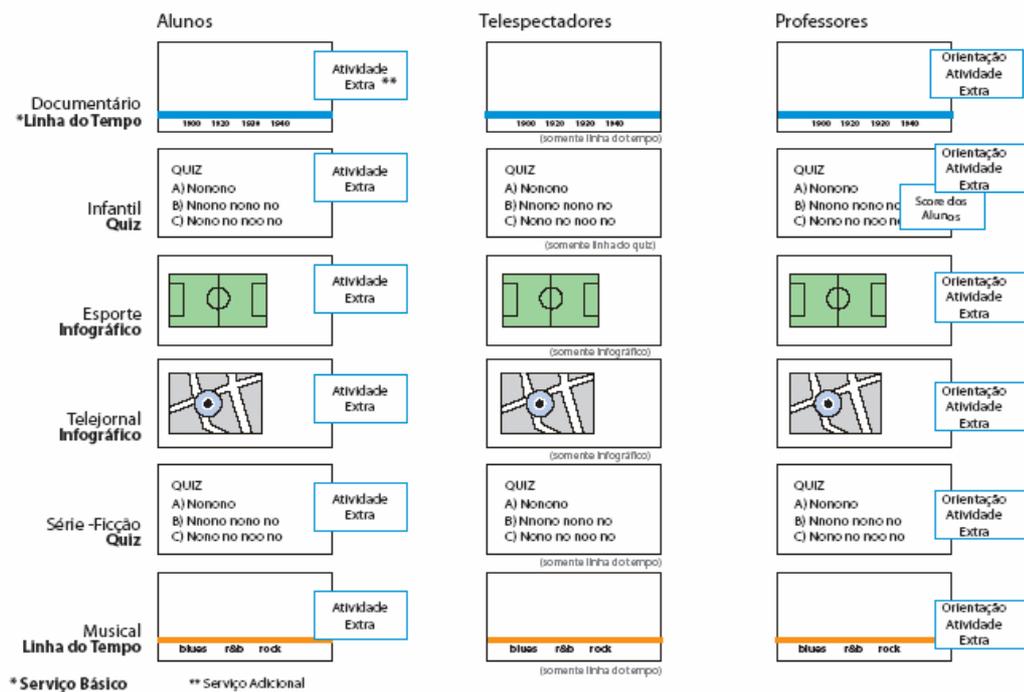


Fig.13 - Estas telas a seguir representam o gráfico esquemático dos casos de uso.

## 1.2 Arquitetura da Informação - Definição dos Serviços\* > Grade: Gêneros x Usuários

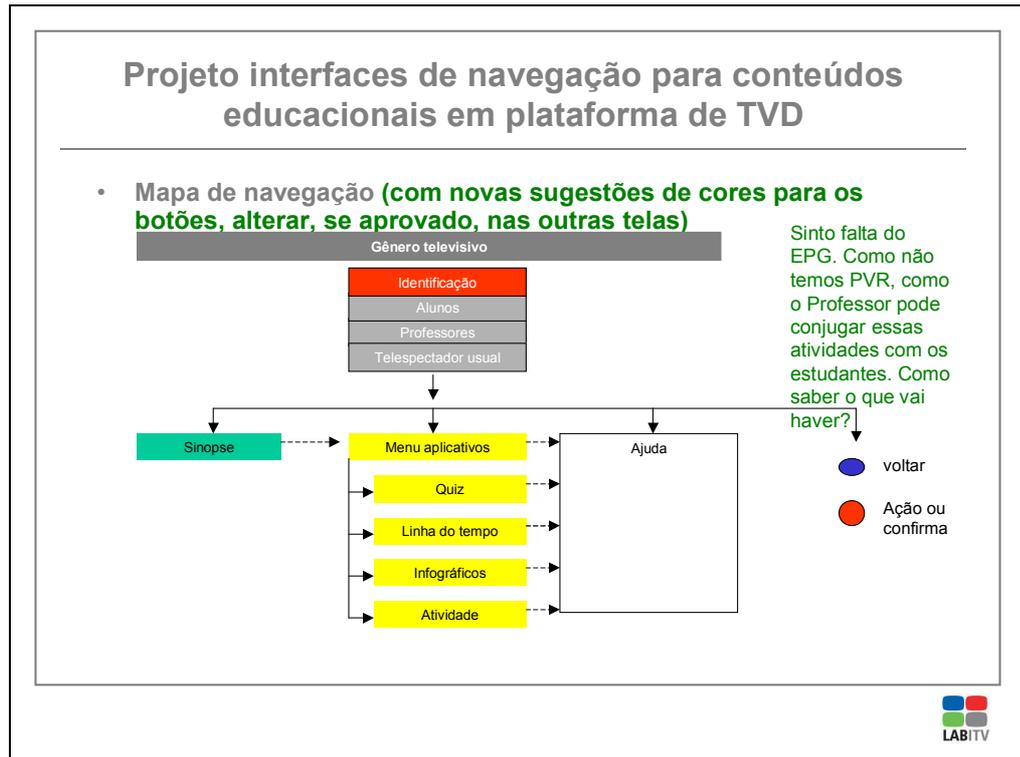


**Fig.14- Distribuição dos serviços interativos por gênero de programa e por público**

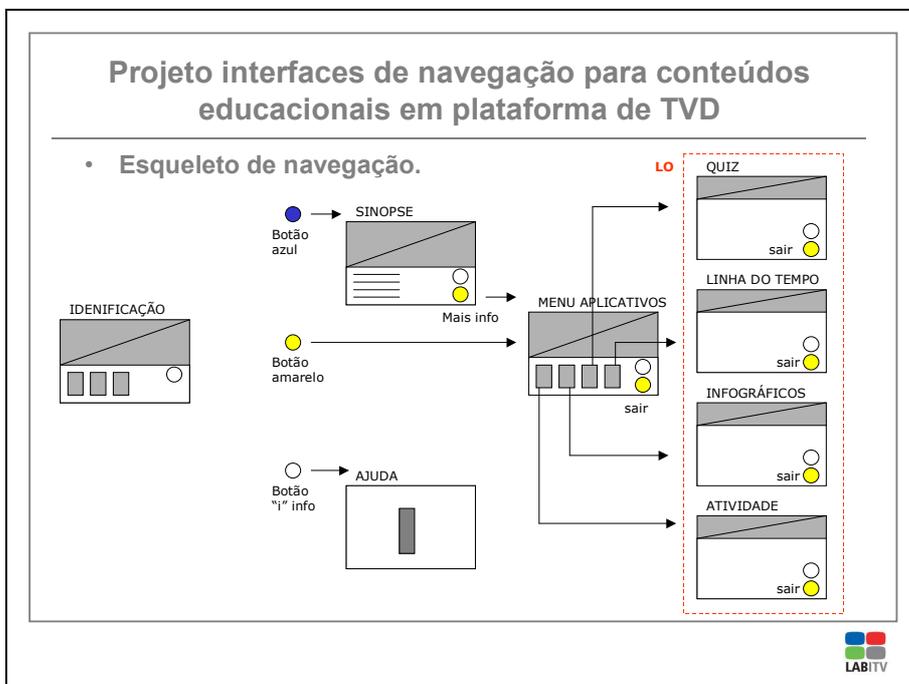
Para descrever a metodologia utilizada para o desenvolvimento de interfaces educacionais, utilizamos o modelo dos casos de uso do plano de desenvolvimento de software. Estes casos de uso foram reescritos no modelo *wireframe*. A metodologia *wireframe* foi escolhida por ser uma linguagem facilmente compreensiva pelos designers e profissionais de comunicação.

As telas a seguir demonstram passo-a-passo a representação da navegabilidade e interatividade, não refletindo o lay out em si..

A seqüência de telas a seguir é auto-explicativa.



**Fig.15-mapa de navegação**



**Fig.16-esqueleto de navegação**

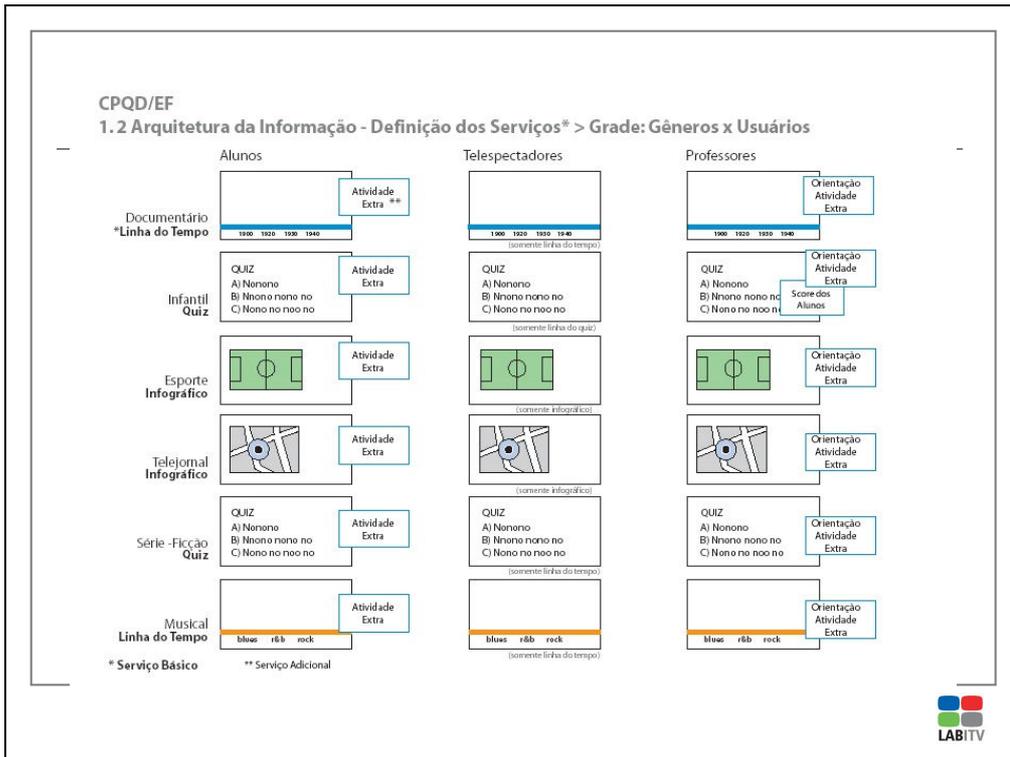


Fig.17-arquitetura de informação

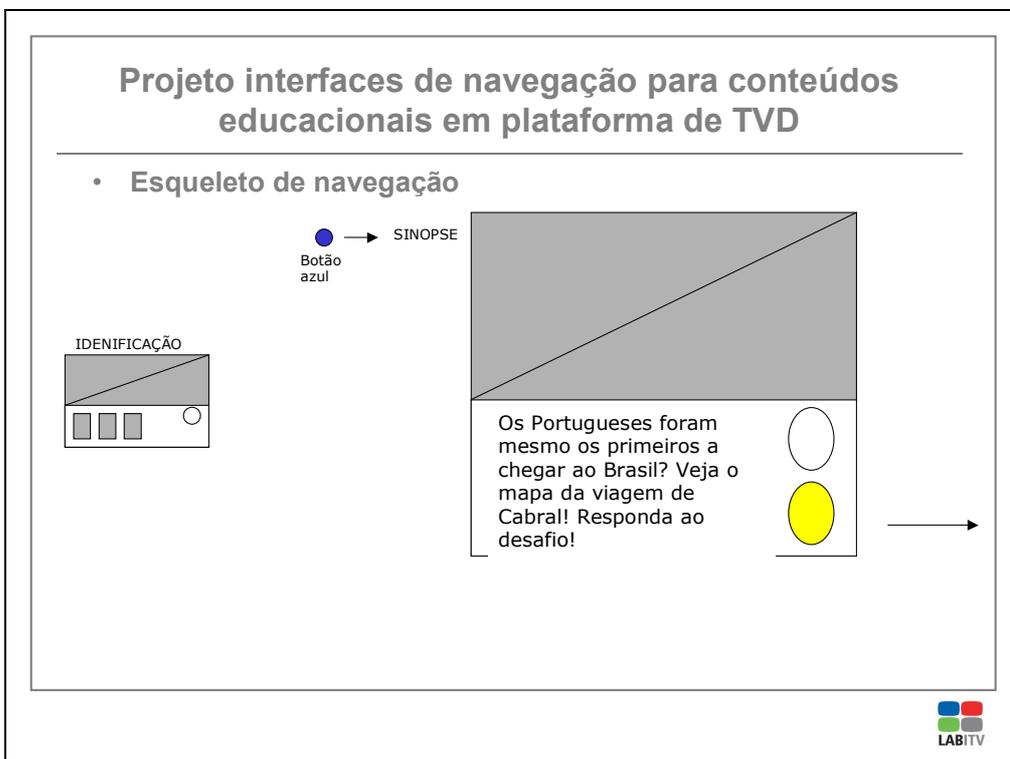
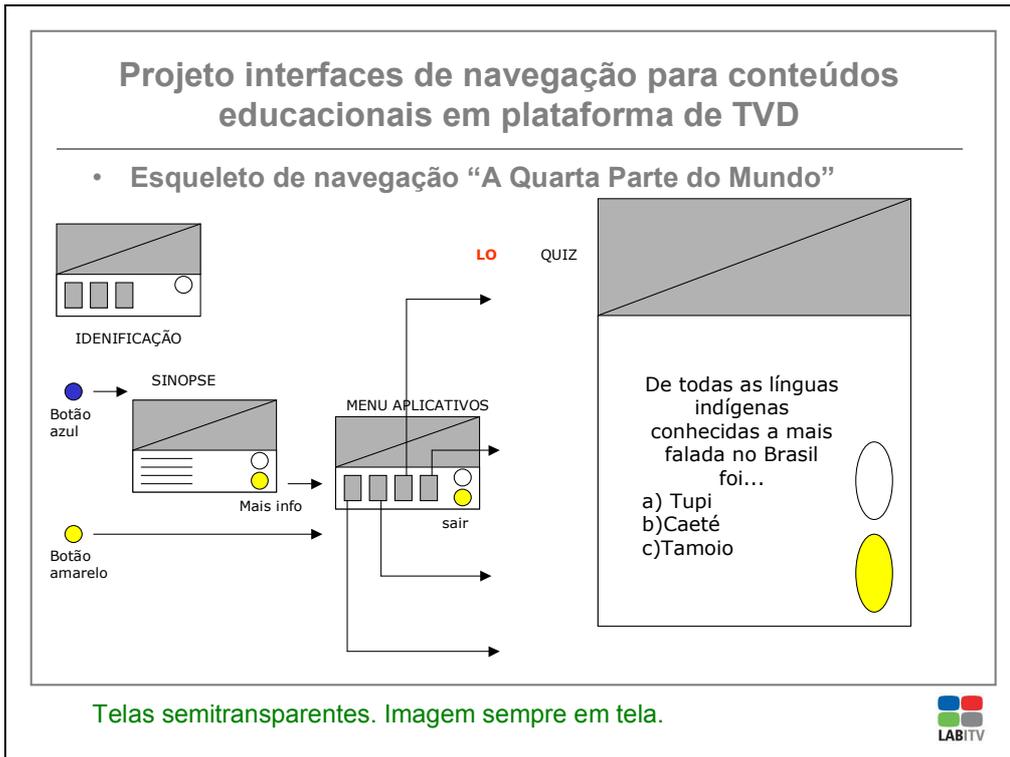
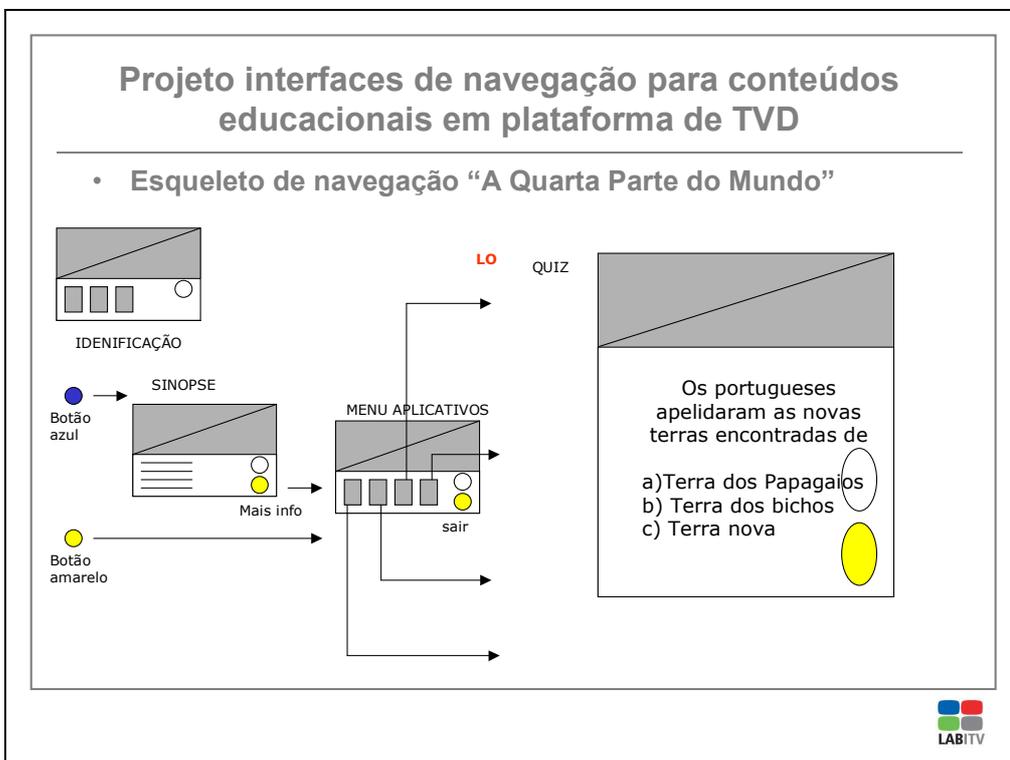


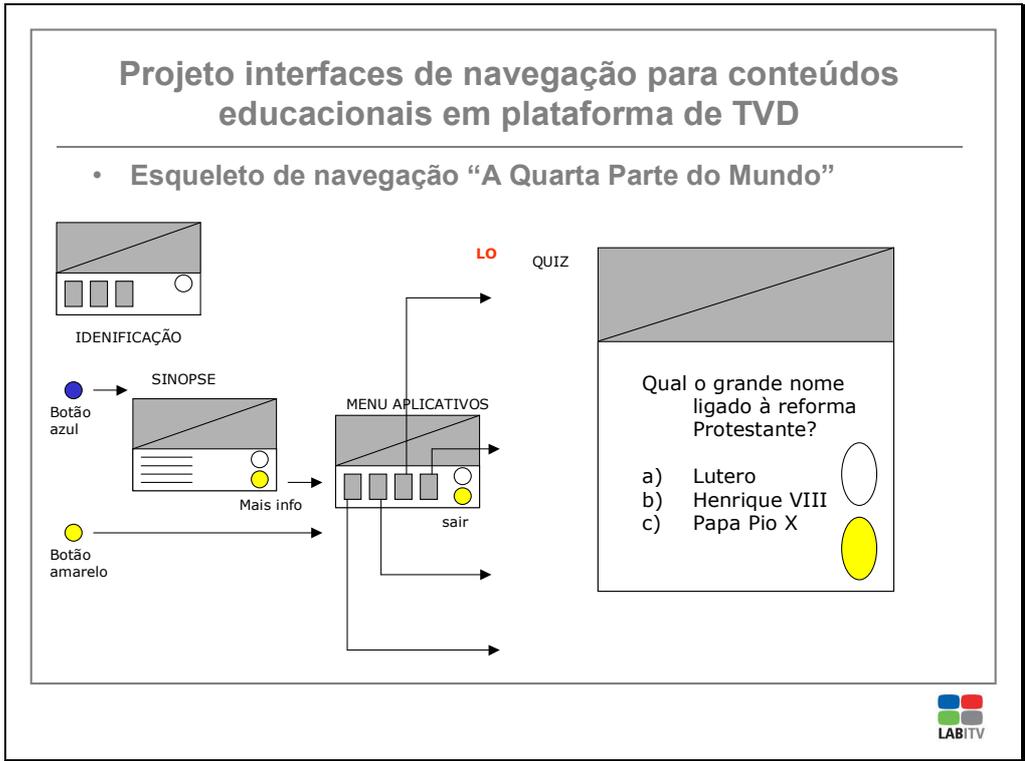
Fig.18-esqueleto de navegação sinopse



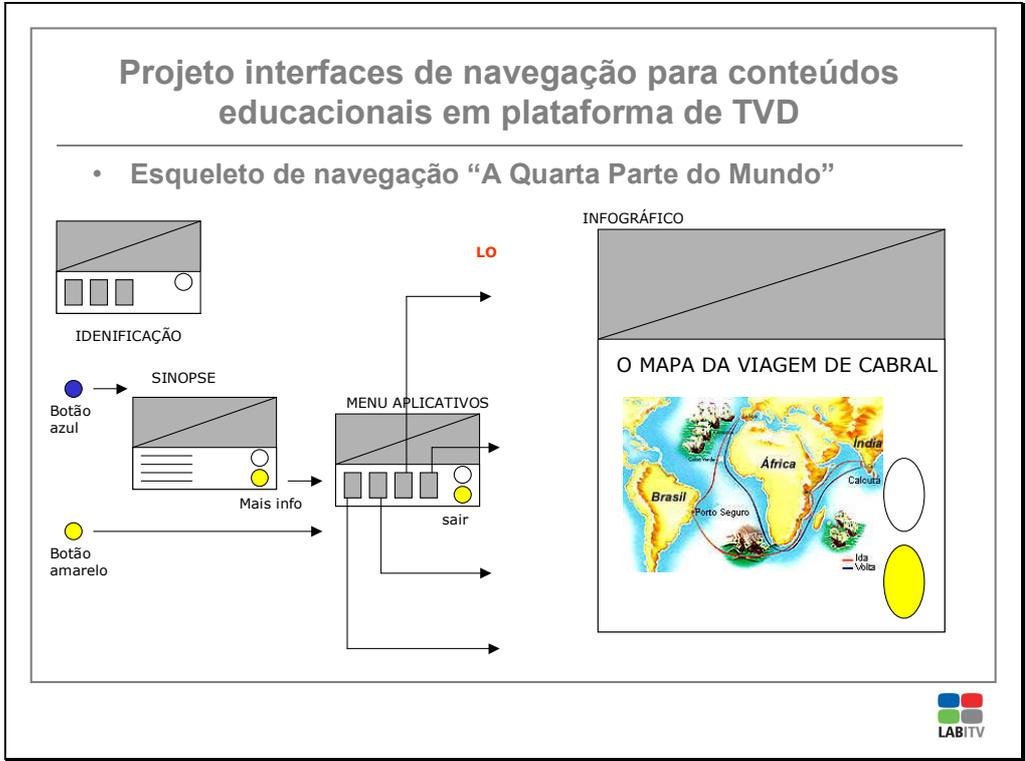
**Fig.19-esqueleto de navegação quizz**



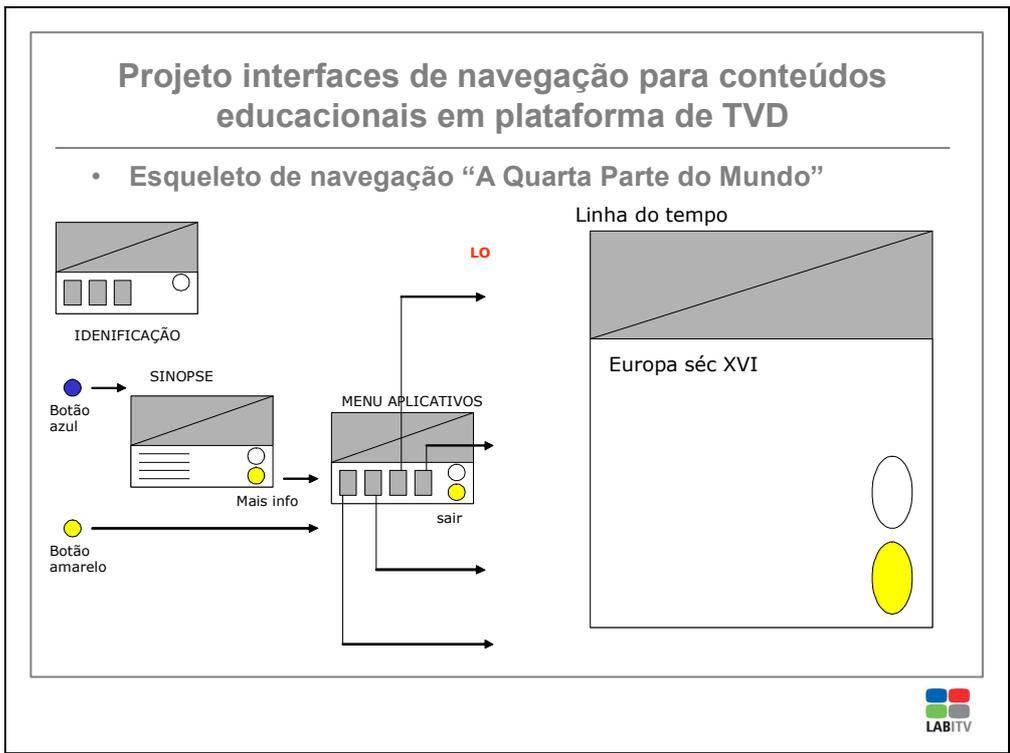
**Fig.20-esqueleto de navegação quizz**



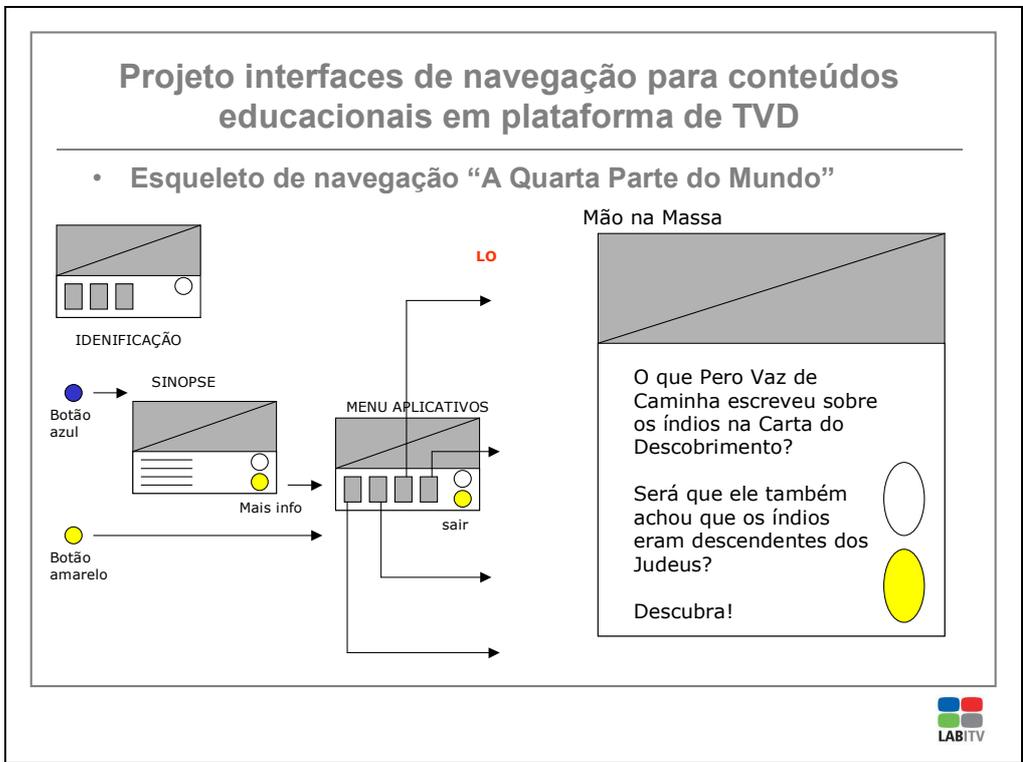
**Fig.21-esqueleto de navegação quizz**



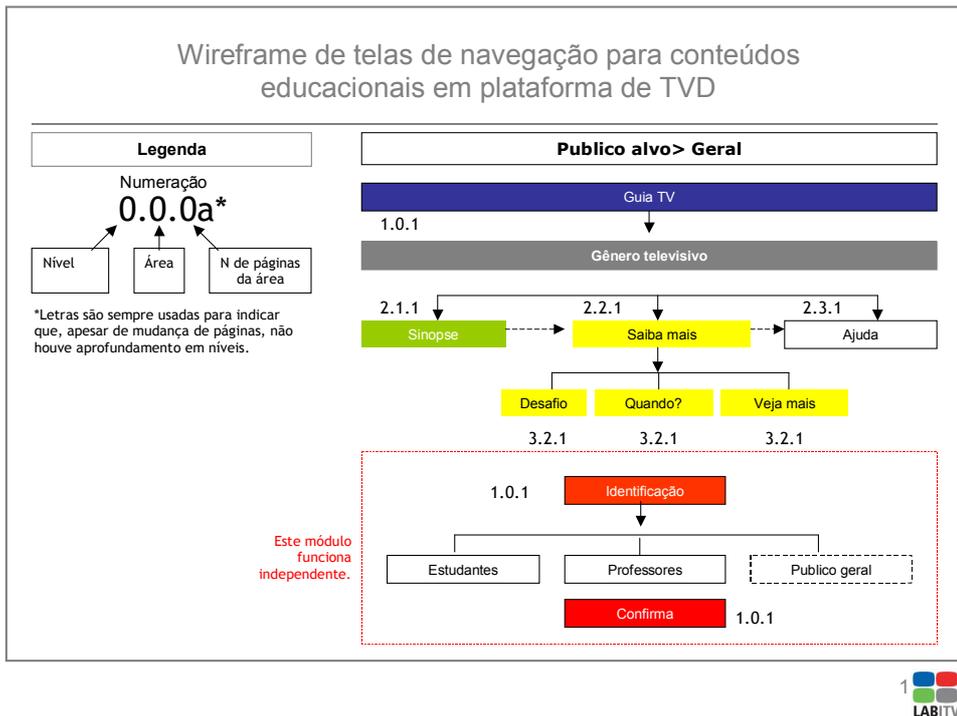
**Fig.22-esqueleto de navegação infografico**



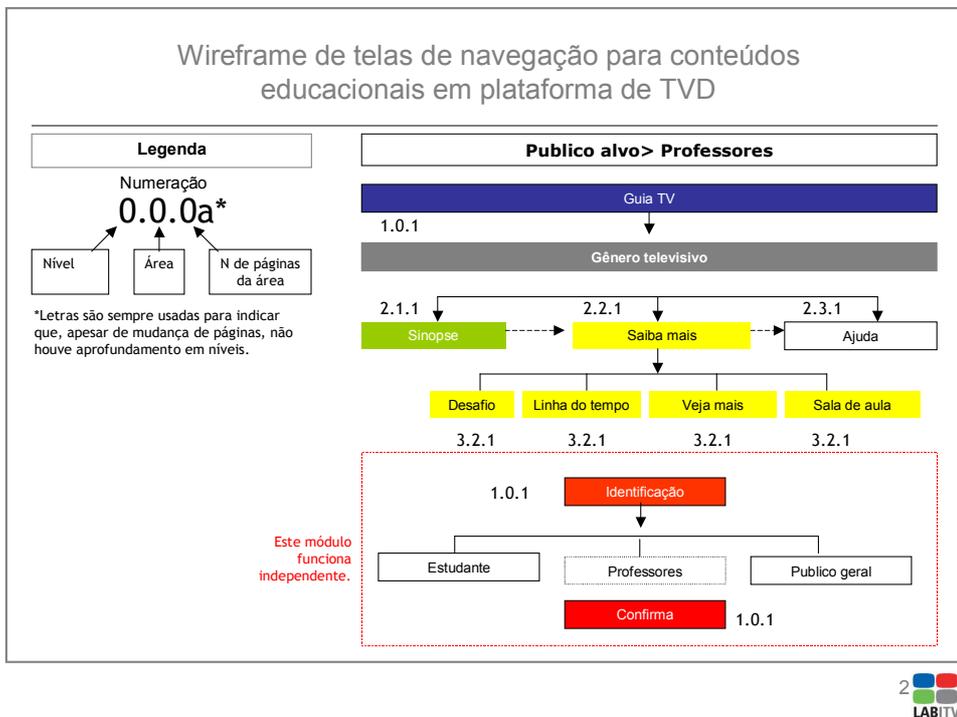
**Fig.23-esqueleto de navegação linha do tempo**



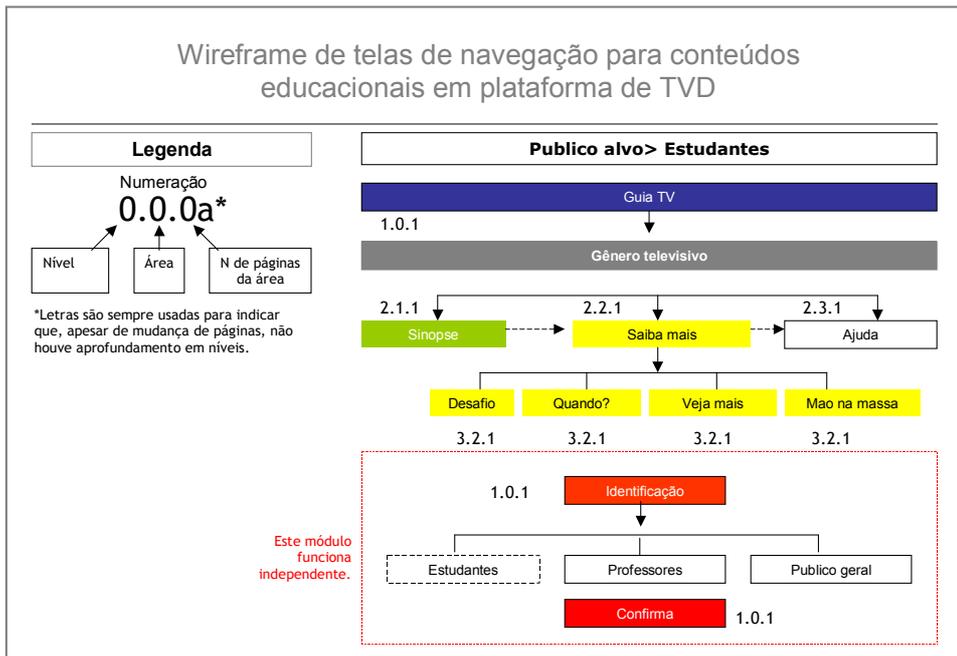
**Fig.24-esqueleto de navegação mão na massa**



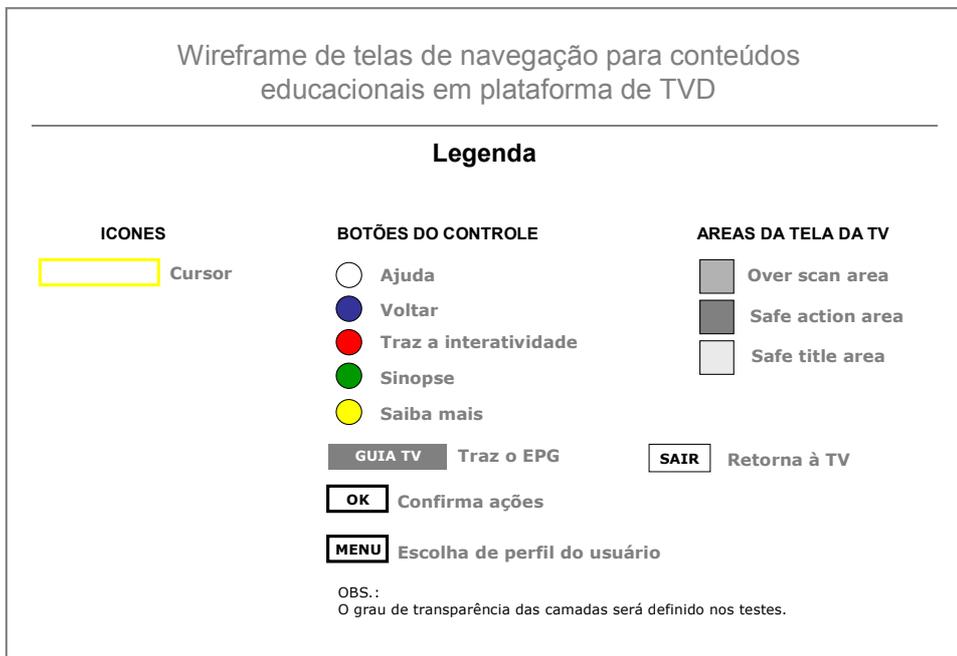
**Fig.25-esqueleto de navegação público geral**



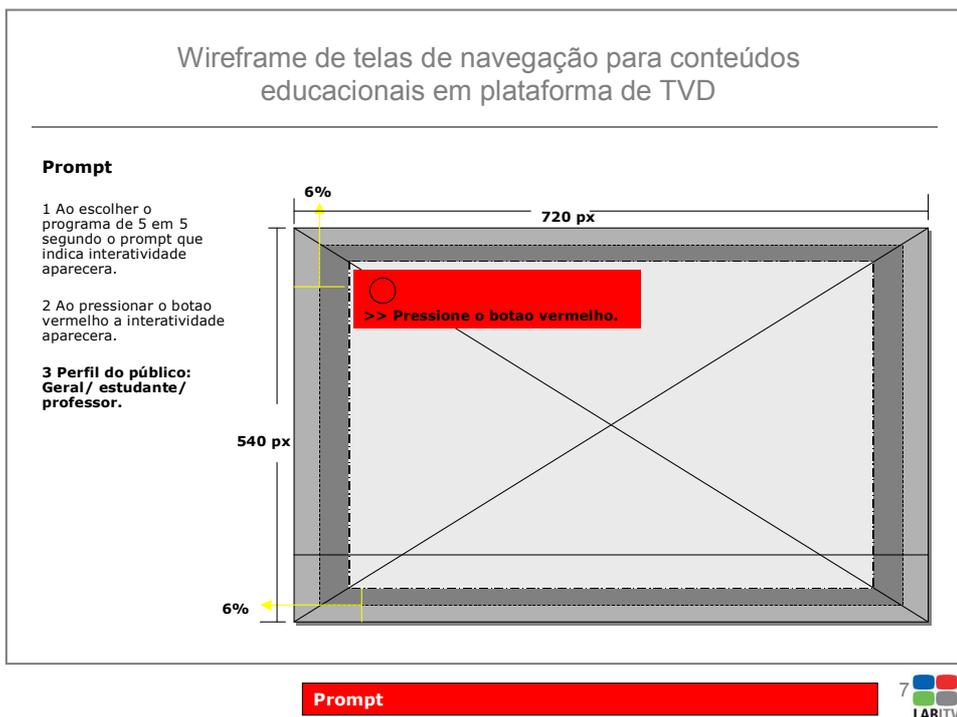
**Fig.26-esqueleto de navegação público professores**



**Fig.27-esqueleto de navegação público estudantes**



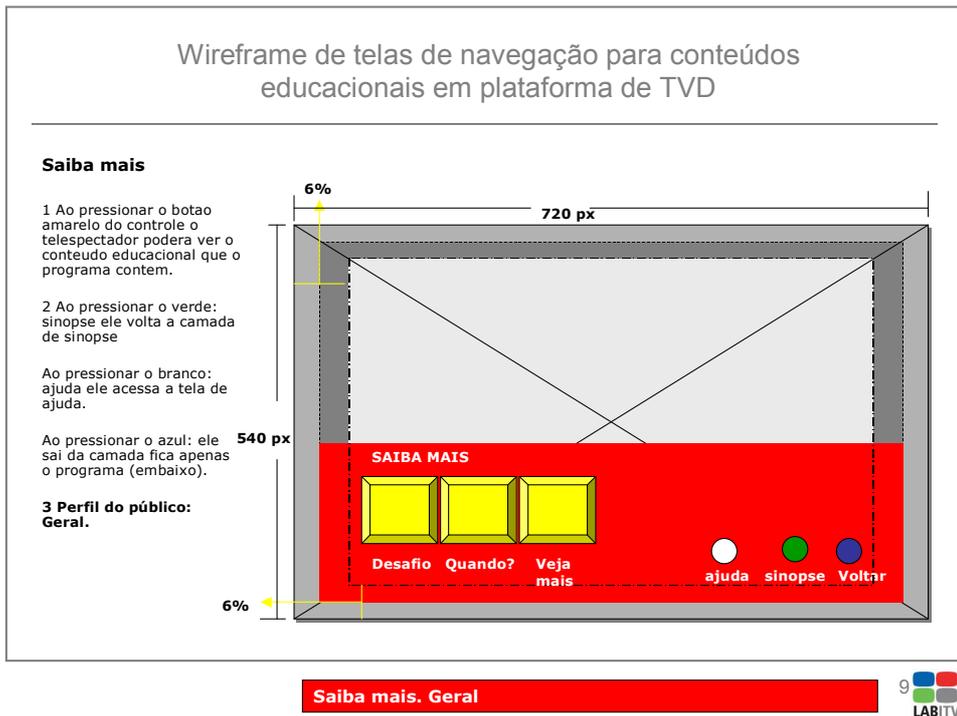
**Fig.28-legendas referentes à navegação da tela e do controle remoto**



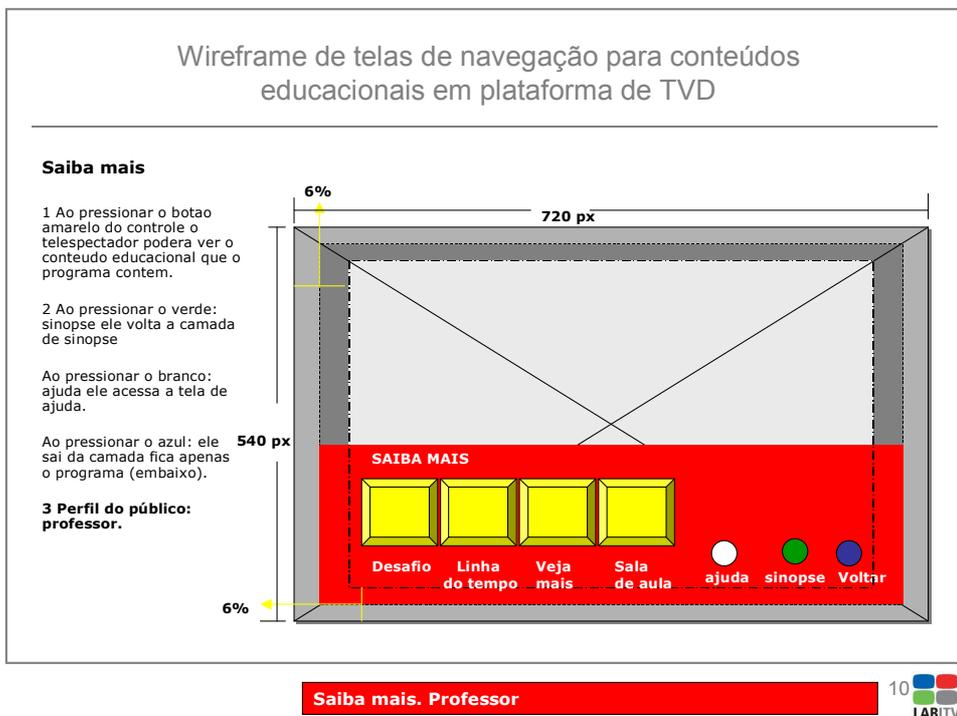
**Fig .29-prompt de entrada nos serviços interativos**



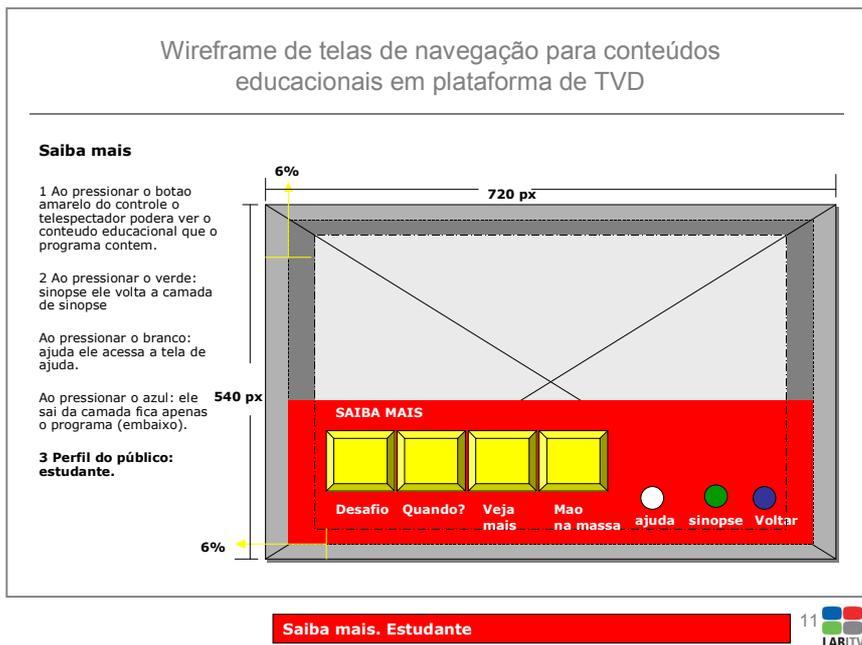
**Fig.30-prompt de carregamento de serviços**



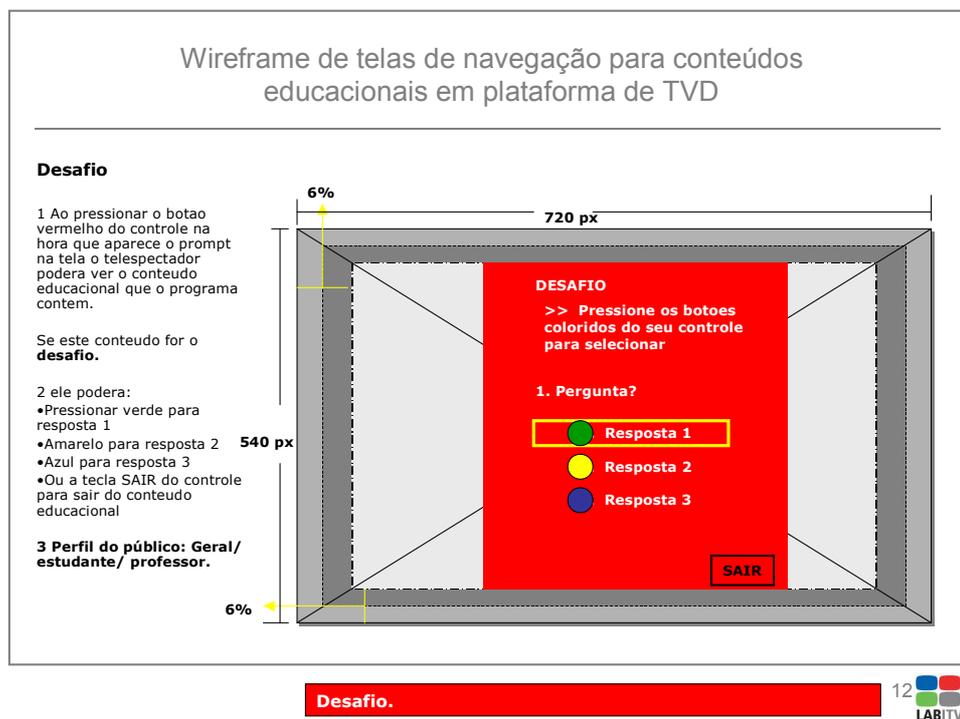
**Fig.31-wireframe de navegação saiba mais público geral**



**Fig.32-wireframe de navegação saiba mais professor**



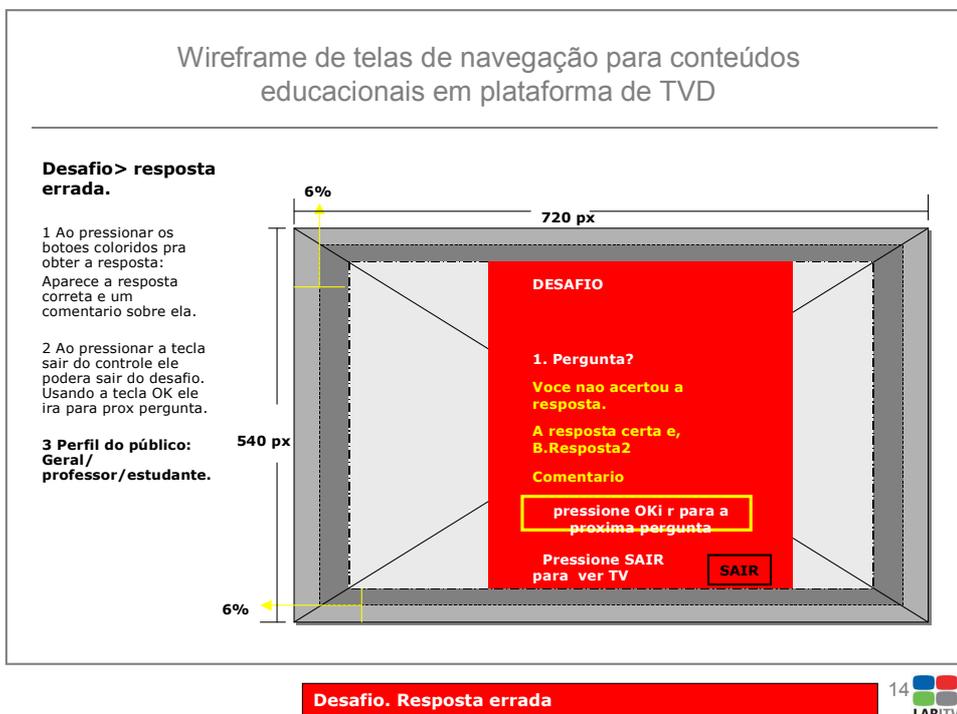
**Fig.33-wireframe de navegação saiba mais estudantes**



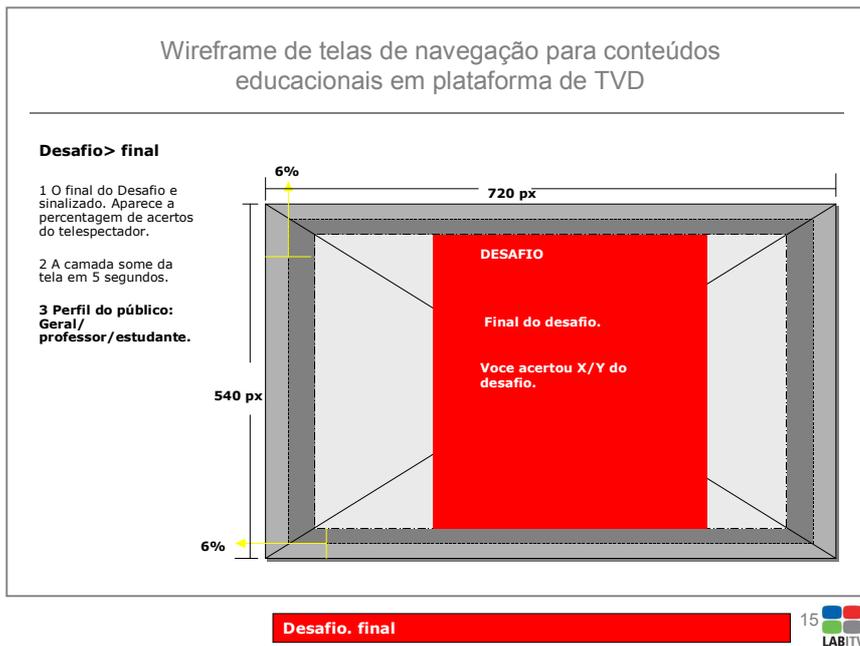
**Fig.34-wireframe de navegação quizz/desafio**



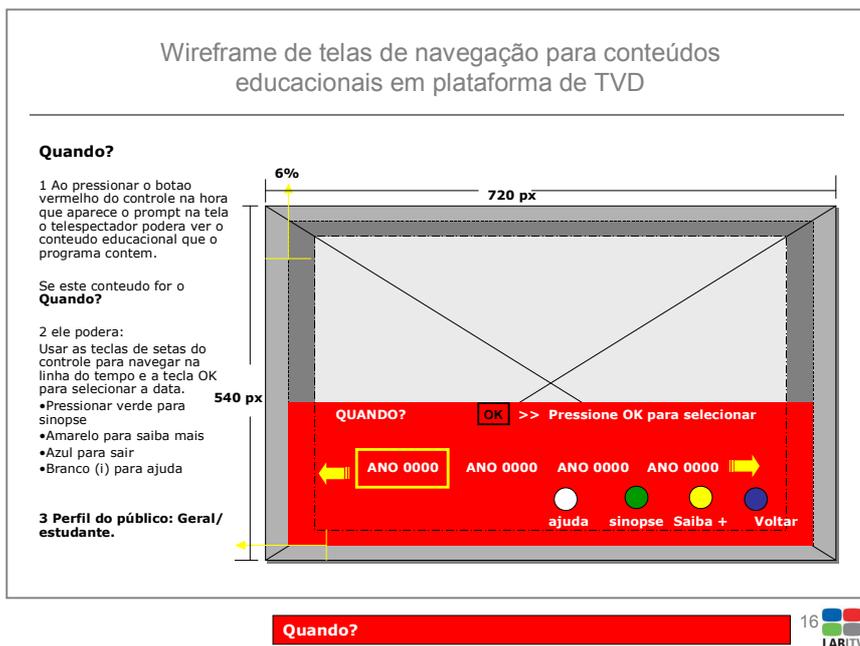
**Fig.35-wireframe de navegação quizz/desafio resposta certa**



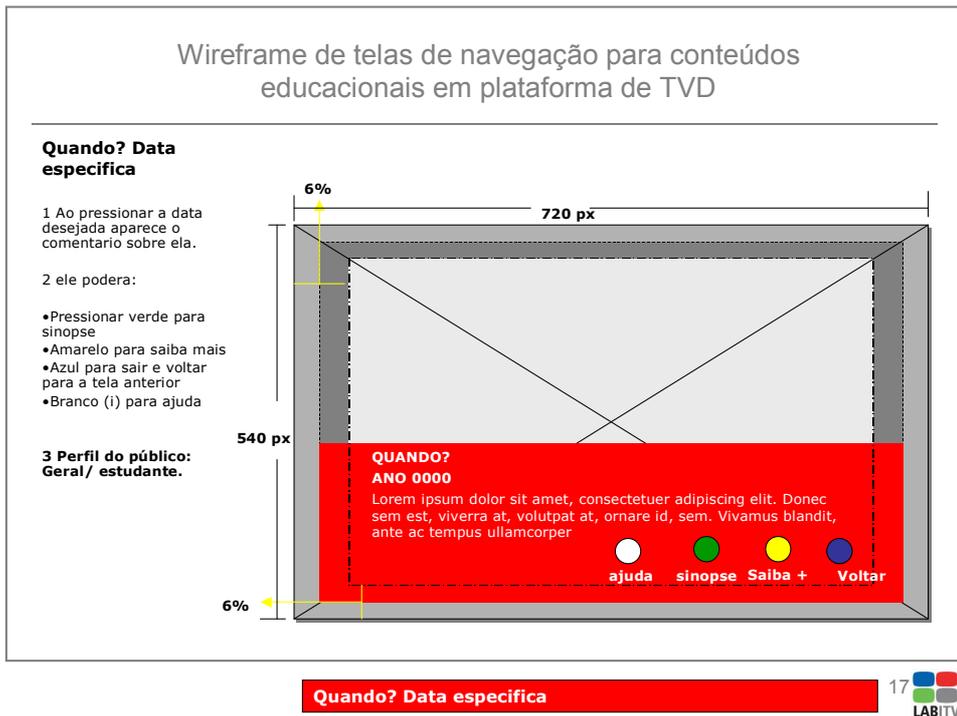
**Fig.36-wireframe de navegação quizz/desafio resposta incorreta**



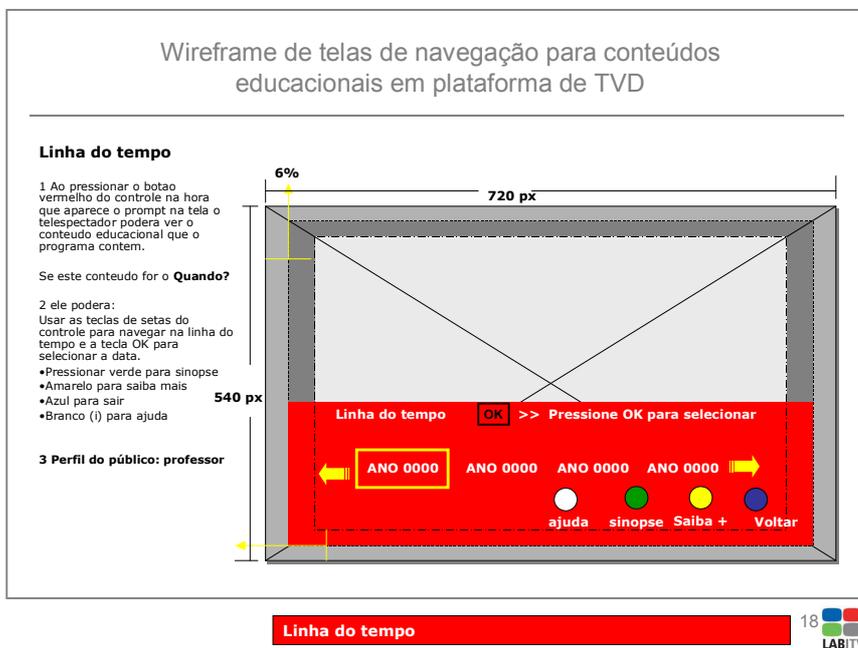
**Fig.37-wireframe de navegação quizz/desafio fim do desafio**



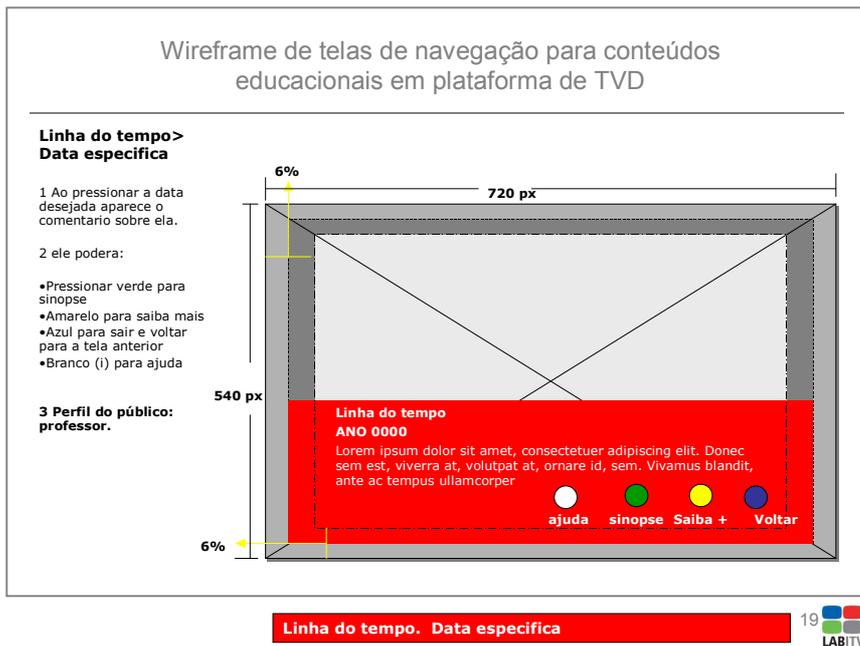
**Fig.38-wireframe de navegação linha do tempo**



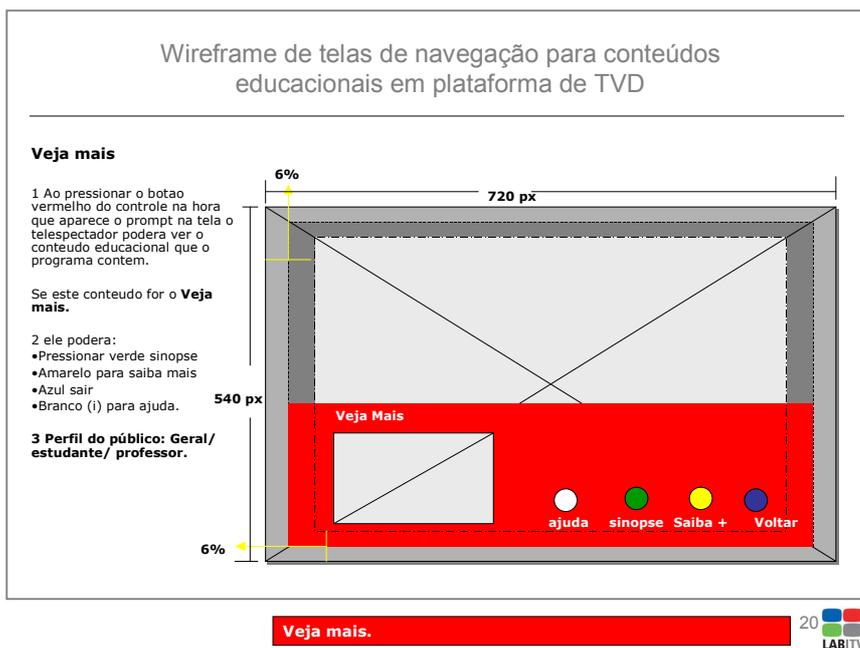
**Fig.39-wireframe de navegação linha do tempo data específica**



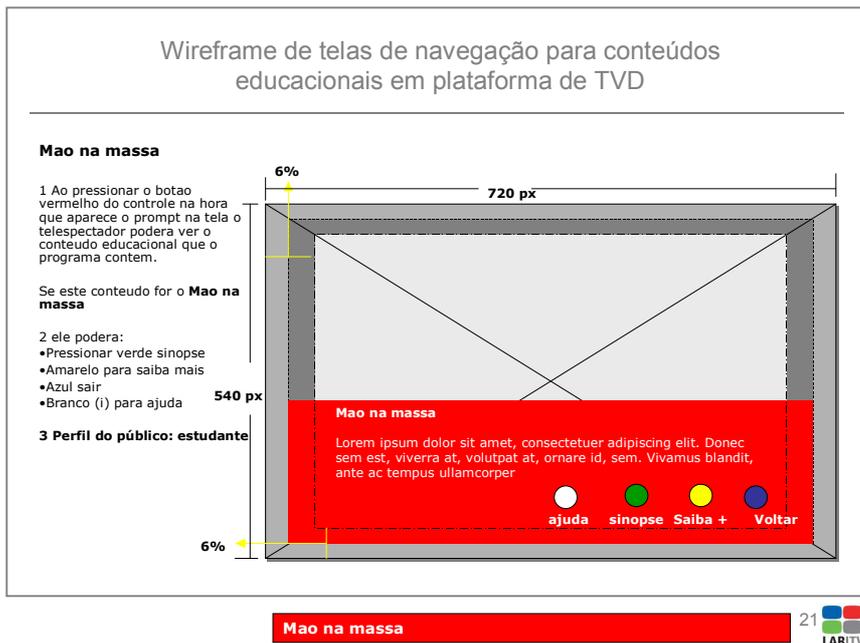
**Fig.40-wireframe de navegação linha do tempo segundo nível**



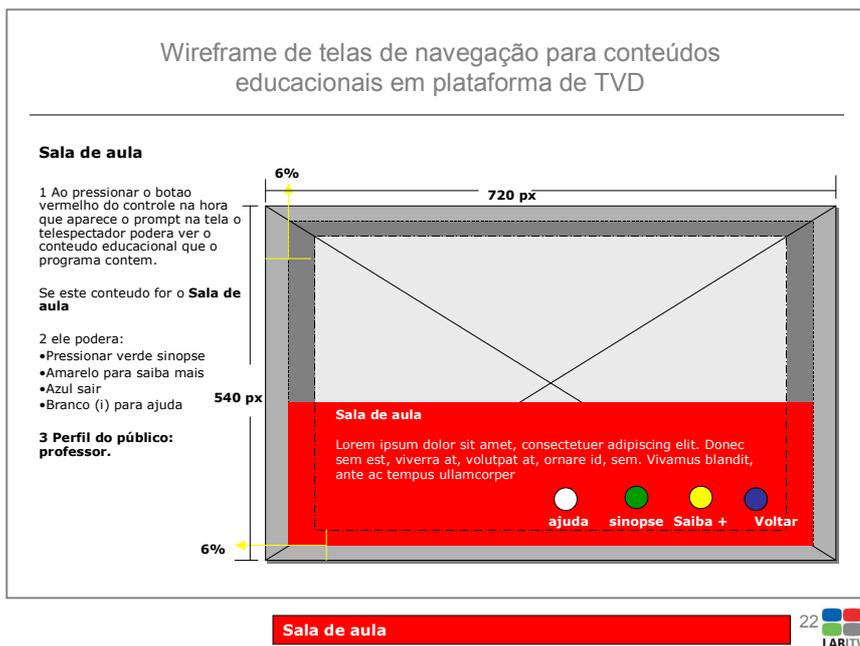
**Fig.41-wireframe de navegação linha do tempo data específica segundo nível**



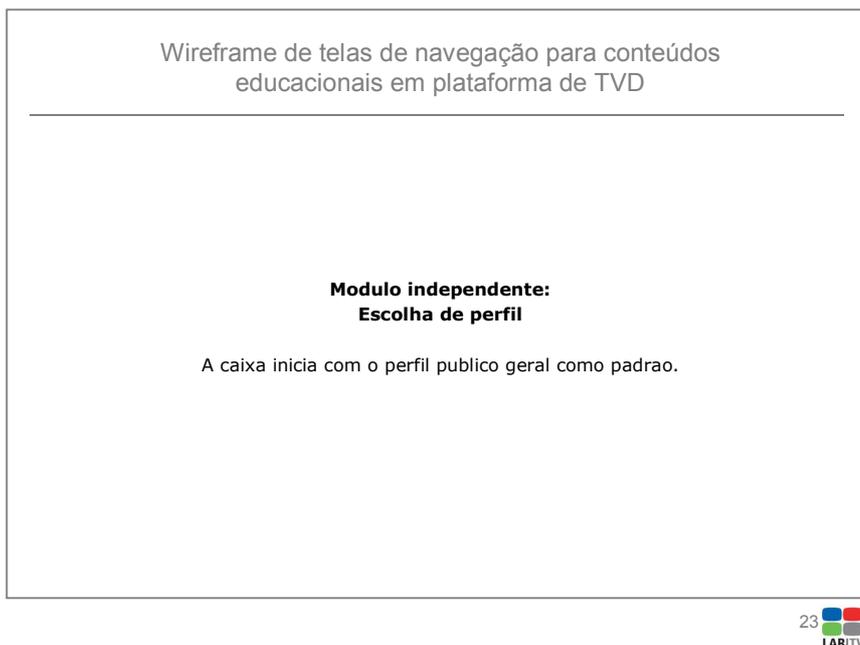
**Fig.42-wireframe de navegação veja mais (infográfico)**



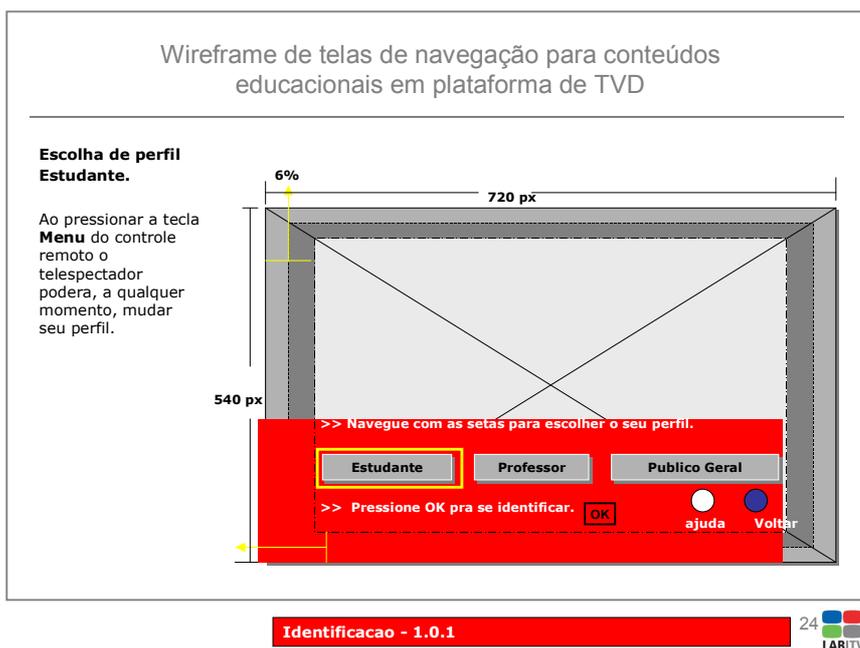
**Fig.43-wireframe de navegação mão na massa**



**Fig.44-wireframe de navegação sala de aula**



**Fig.45-wireframe de navegação escolha de perfil**



**Fig.46-wireframe de navegação escolha de perfil estudante**



**Fig.47-wireframe de navegação escolha de perfil estudante – confirmação**



**Fig.48- wireframe de navegação escolha de perfil professor – confirmação**



**Fig.49-wireframe de navegação escolha de perfil público geral – confirmação**

### 5.3 Avaliação da navegabilidade da interface

Não existe ainda um padrão consagrado de uso dos botões coloridos do controle remoto para a TV digital. Cada programa tem seu próprio código de uso desses botões, por isso foi importante observar a funcionalidade de cada botão nesse primeiro protótipo.

O **botão vermelho** foi utilizado para ativar o menu de interatividade. Como o botão vermelho mundialmente refere-se a uma tomada de decisão, entendemos neste protótipo que o usuário está assistindo o canal aberto e, de repente, depara-se com a opção de interagir de uma forma diferente da usual (troca de canais). Para tanto, o usuário deve tomar uma ação: apertar o botão e ver o que acontece após. Resolvemos colocar, aleatoriamente, um aviso na tela sugerindo que se aperte o botão vermelho. Os testes com usuários serviram para a decisão final sobre a necessidade da presença constante desse aviso.

Resolveu-se utilizar o **botão azul** para sair das atividades interativas, e sentiu-se a necessidade de acrescentar “Ver TV” como legenda, ao invés de “Sair”. Muitas decisões pertinentes ao uso dos botões foram tomadas após a observação desse primeiro protótipo, pois o *wireframe* não permite uma avaliação completa do processo de interatividade.

Para o **botão verde**, utilizamos a função sinopse, por entendermos que esta função seria uma primeira interação em nível local, diferenciando da TV convencional analógica. Os testes mostraram que os usuários gostam de saber o que está passando, o que é que está sendo visto na tela.

Para o **botão amarelo**, seguimos os padrões mundiais de ajuda ao usuário na própria tela e mantivemos esta função relacionada ao botão amarelo.

## 5.4 Testes

Esta etapa consistiu dos pré-testes, testes e pós-testes de usabilidade, conforme descrito a seguir.

### *Pré-testes*

Foram distribuídos questionários de Pré-teste (anexo 1) a 28 pessoas, segundo a faixa etária, da seguinte maneira: 37% têm entre 26 e 35 anos, 30% têm entre 16 e 25 anos e 27% têm mais de 36 anos. De todos os indivíduos, 45% são educadores, atuando nos mais diversos segmentos: desde a educação infantil ao ensino universitário.

Essa amostragem incluiu pessoas com bom nível de letramento digital: a maioria tem computador e *Internet* em casa e faz uso deste equipamento todos os dias. Mais da metade declarou ter aprendido a lidar com o computador sozinho. Ressaltamos que o letramento digital não diz respeito apenas ao conhecimento do computador; então, neste caso, foi investigado também como as pessoas sentem-se em relação a outros equipamentos tecnológicos consagrados pelo uso ou mais recentes, mas já relativamente comuns em nossa sociedade. Entre todos estes equipamentos, a Televisão aparece como aquela que é considerada mais simples de operar, seguida de perto pelos computadores, celulares e rádios com CD Player.

Em seguida, numa categoria em que os entrevistados da pesquisa declaram fazer uso relativamente autônomo dos equipamentos tecnológicos, aparecem DVD, vídeo-cassete, impressora, máquina fotográfica comum e máquina fotográfica digital, TV a cabo, calculadora. Os equipamentos que eles acham muito difícil ou não sabem usar são gravador de CD, filmadora, *scanner*. Outros equipamentos são desconhecidos ou não despertam seus interesses, como *palmtops* e *gameboys*.

Esse nível de letramento digital também pode ser percebido pelas respostas às questões que envolviam diretamente as habilidades dos indivíduos em decodificar instruções que aparecem em telas de TV, computadores e celulares, bem como sua desenvoltura em navegar por *menus* de telas. Quando perguntados se, ao usar o computador, programar o videocassete ou jogar videogame, eles entendem as instruções e informações que aparecem na tela, 39% declararam compreendê-las perfeitamente e 57% responderam que a compreensão depende da mensagem e da instrução.

Outra questão era a capacidade de decodificar uma quantidade relativamente grande de informações na tela, essencial para que se possa lidar com as interfaces interativas da TV Digital. A pergunta “Numa tela, onde tem vários objetos (desenhos, animação) é fácil compreender a função de cada objeto, ou seja, o que cada "coisa" faz?”, 64% dos Sujeitos responderam que compreendem as funções de cada objeto com facilidade e somente 25% declarou ter alguma dificuldade, se fossem muitos elementos presentes na tela.

Nessa etapa, nossa intenção foi avaliar o conhecimento prévio sobre TV digital e interatividade. Concluiu-se que há pouco conhecimento sobre programas de TVI, e a tendência foi a de associar interatividade à personalização de programação (escolha de programas) e a atividades já consagradas pelo uso da Internet, como o acesso ao correio eletrônico e o acesso à Internet através da TV, opção de serviço que agrada a 89% dos Sujeitos investigados nessa fase. Todavia, apesar desse desconhecimento, parece haver uma certa receptividade em relação a uma nova perspectiva de interatividade.

A pergunta “Se houver informação complementar daquilo que você está lendo na tela você irá consultá-la?”, 78% dos Sujeitos disseram que o fariam se a complementação fosse útil ou interessante e, particularmente interessante para esta pesquisa, muitos deles mencionaram interesse por aprender através da televisão, sendo que programas sobre educação, educação a distância e novas tecnologias foram mencionados espontaneamente em mais da metade das respostas, o que nos leva a acreditar que a TVI como instrumento de letramento digital venha a ser bem aceita pelo público.

## *Testes*

Para os testes do protótipo em Flash, optamos por um público com letramento digital considerado mínimo para a navegação pelo protótipo. Como o protótipo é uma simulação da programação da TV digital no computador, tomamos como requisito necessário uma boa familiarização com o uso de PCs e *Internet*.

### **Perfil do público para o Teste**

Escolheu-se uma classe de terceiro ano de Pedagogia, durante uma aula da disciplina Mediações Tecnológicas. A turma em questão é formada por estudantes que optaram pela habilitação em tecnologia educacional, ou seja, são receptivos à idéia de utilização de tecnologias de comunicação e informação mediar processos de ensino e aprendizagem e possuem bastante contato com computadores e os mais diferentes tipos de softwares como parte de sua formação acadêmica. Na disciplina cuja aula foi utilizada para testar o protótipo, as estudantes costumam realizar todas as atividades e interações num ambiente de aprendizado colaborativo licenciado pela Universidade. Apesar desse interesse e das oportunidades de convívio tecnológico fornecido pela Universidade que cursam, o perfil do Grupo não é de usuários de tecnologia de ponta ou caçadores de novidades e *gadgets*.

A maioria do grupo é formado por estudantes oriundos de classes B ou C e muitos residem em cidades vizinhas a São Paulo e cursam a Universidade particular, graças a convênios estabelecidos com seus municípios de origem: mais da metade dos estudantes é de bolsistas que trabalha durante o dia em escolas públicas e assiste às aulas à noite e aos sábados. Essa condição sócio-econômica torna a Universidade a maior responsável pela introdução de tecnologias mais avançadas na vida destes estudantes: eles as conhecem, mas não têm grande prática com elas e raramente as adquirem para uso pessoal. Todos os estudantes que participaram do teste realizaram o pré-teste anteriormente.

Se tabuladas as suas respostas apenas, eliminando os demais envolvidos do pré-teste, podem-se comprovar as afirmações acima: 64% deles aprendeu a lidar com o computador na escola/faculdade ou em cursos, possui computador em casa, mas a conexão com a Internet é discada. Outros indicadores são: 46% tem apenas um aparelho de TV em casa, e 31% tem dois aparelhos de TV, 92% deles usa celular pré-pago. Quanto à sua familiaridade com

tecnologias da informação e comunicação, a TV é a tecnologia considerada mais fácil de usar, seguida pelos celulares, pela impressora e pelo computador. Os *PalmTops* são praticamente desconhecidos.

O que este perfil mostra é a proximidade entre esses estudantes e o professor de escola pública dos grandes centros que está atualmente em serviço. Muitas características são comuns: a classe social a que pertencem, especialmente comparando os professores em início de carreira, o consumo pessoal de tecnologia relativamente baixo e uma necessidade de fazer uso dessa tecnologia no local de trabalho.

Todas essas características da população nos levaram a escolhê-los para fazer o teste com o protótipo; além disso, foi considerado o fato de que, quando formados, estes estudantes serão tecnólogos da educação, o que equivale a dizer que eles serão os profissionais que vão formar outros professores para a utilização de tecnologias, fazendo a ponte entre escolas e TICs. Portanto, mais uma oportunidade para observar o quanto eles se sentem confortáveis ao manejar uma tecnologia totalmente nova.

Numa aula, foi aplicado o questionário Pré-teste, sem que houvesse grande detalhamento sobre o que é TVI, na tentativa de observar seu conhecimento prévio. Na semana seguinte, em 8 de abril de 2005, fizemos uma palestra explicando como deverá ocorrer a implementação da TV digital no Brasil e mostramos exemplos de programas interativos da BBC e Sky inglesa. Após a palestra fizemos os testes, e cada aluna foi observada individualmente enquanto explorava o protótipo.

## **5.5 Análise dos testes**

### *O protótipo no PC e o controle remoto simulado*

O fato de o protótipo estar rodando num PC ao invés de simular uma transmissão de TV prejudicou bastante a usabilidade do protótipo. Em vez de manusear um controle remoto, foi preciso apontar e clicar com o mouse sobre os botões de um *mock up* do controle remoto, sobreposto sobre a imagem. Isso quebrou o fluxo da interatividade, pois a reação natural do usuário defronte a um PC é clicar com o mouse nos elementos de interface na tela.

No controle remoto, nas teclas de setas de navegação para a esquerda e direita, aparece a sigla “VOL” (volume) e nas setas para cima e para baixo a sigla “CH” (mudança de canal). Isso causou confusão, pois ao ler as inscrições nessas teclas alguns sujeitos pensaram que

fosse possível mudar de canal e alterar o volume da TV.

Há algumas coincidências entre os diversos respondentes que testaram o protótipo: a dificuldade real de testar a interface na tela do computador, o pouco interesse pelas telas de ajuda e a preferência pelas atividades mais lúdicas entre aquelas oferecidas pela interação, como o *quiz*.

#### *Quanto à navegabilidade da interface*

Todos os respondentes apresentaram dificuldades em utilizar somente o ícone do controle remoto para navegar pelas interfaces. Em maior ou menor grau, todos, sem exceção, utilizaram o mouse para clicar sobre a própria interface na tentativa de interagir com a programação oferecida. A rapidez com que abandonavam esse procedimento dependia em grande parte da compreensão da proposta e do grau de letramento digital individual.

Esse letramento digital não se limita apenas a conhecer o computador, ele é tanto maior quanto mais experiências de interação com menus e comandos tem o Sujeito: se costuma utilizar um scanner, uma câmara digital, selecionar as opções num DVD ou até mesmo programas um vídeo-cassete.

Quanto mais experiências diferentes são acumuladas pelo Sujeito, mais rapidamente ele se adapta a novas modalidades de interação. Essa informação pode ser notada através da observação direta dos Sujeitos que compõem essa amostra inicial, quando comparando individualmente os resultados do teste com o resultado dos pré-testes. Aqueles que possuem TV a cabo realizaram mais rápida e sistematicamente a exploração do guia de programas, enquanto que os demais tiveram que receber explicações mais detalhadas sobre a natureza dessa tela e do serviço que ela oferecia.

Um procedimento bastante comum entre os entrevistados era apertar o botão Menu esperando que essa ação os levasse a uma tela contendo todas as indicações sobre todas as possibilidades de atividades e conteúdos extras disponíveis. Os respondentes costumavam clicar com o mouse nessa tecla do controle remoto antes mesmo de ler instruções na tela, o que sinaliza a procura de um atalho, além de indicar uma certa familiaridade com a navegação de DVDs. De fato, não encontrar tal opção gerou alguma frustração em alguns dos Sujeitos.

Outra observação geral sobre a navegação é que há mais facilidade em navegar no *Quiz* e na seleção de perfis (entre professores, estudantes e geral) do que nos demais serviços e atividades oferecidos. O que diferencia o *Quiz* e a seleção de perfis é que, uma vez tendo

chegado a essas telas, o usuário está navegando dentro de uma única unidade de sentido, onde há apenas uma tarefa a ser realizada: clicar nos botões coloridos para responder corretamente ou então navegar com as setas para escolher um dentre os três ícones disponíveis para a seleção do perfil.

Por outro lado, a navegação da linha do tempo foi menos intuitiva, sendo agravada pelo fato de que nem todos os tópicos de primeiro nível tinham disponíveis um segundo nível para a navegação. Por clicar algumas vezes em vão, os respondentes pareciam perder rapidamente o interesse por essa modalidade de interação. Outra possibilidade é a grande quantidade de texto, que pode ter desorientado o usuário.

Quando um mesmo botão possui mais de uma função, como o botão azul, que pode ser voltar e ver TV, os usuários também parecem ter maiores dificuldades em perceber o momento certo de utilizá-lo e para quê.

Os respondentes que participaram do teste não utilizavam o botão de ajuda ⓘ para auxiliá-los na navegação. Na verdade, na maioria das vezes, sequer procuravam descobrir para que servia o botão branco no controle remoto, e só o exploravam quando estimulados pelas pesquisadoras. Quando examinavam a tela de ajuda, a maioria não lia todas as descrições das funções dos botões. Nenhum deles consultou a tela de ajuda depois, para sanar suas dúvidas de navegação, o que não é consistente com o resultado dos pré-testes, quando a maioria dos Sujeitos respondeu que sempre lê as instruções antes de usar um aparelho novo ou que lê as instruções se surgirem dúvidas de navegação.

#### *Quanto às estratégias de seleção de ações de aprendizagem utilizando “Saiba Mais”*

Para ter acesso às atividades oferecidas para propiciar momentos de aprendizagem individual e imediata (*quiz*, navegação pela linha do tempo, veja mais) ou coletiva e *a posteriori* (mão na massa e sala de aula), os Sujeitos que participaram do teste tiveram certa dificuldade na utilização do botão amarelo, especialmente porque, depois de realizar algumas das atividades ou mesmo depois de ler a sinopse, apertavam o botão azul que identificavam como saída da atividade e eram apresentados à tela do programa, sem nenhuma chamada de interatividade. A maior parte dos respondentes não iniciou uma investigação espontânea dos botões do controle remoto para tentar voltar a interagir com a interface educativa, não usaram o botão de ajuda e não se lembravam que o botão amarelo estava associado às atividades de complementação dos conteúdos dos programas.

Por outro lado, quando viam o botão vermelho na tela, seguido do texto “aperte o botão vermelho”, todos seguiram o comando imediatamente e realizavam a atividade sugerida.

Quanto à compreensão das atividades propostas, a maioria dos usuários compreendeu prontamente o *quiz* (desafio) e teve alguma hesitação ao percorrer a linha do tempo.

O Desafio (*quiz*) foi a atividade em que os respondentes passaram mais tempo; a maioria respondeu a todas as questões e procurou por mais questões em cada um dos perfis. Também se preocuparam em responder corretamente às perguntas. Houve aqueles que perguntaram às pesquisadoras o que aconteceria se eles tivessem errado e foram estimulados pelas observadoras a entrar novamente no Desafio e testar as alternativas incorretas.

A linha do Tempo despertou menos interesse, possivelmente porque a interação propiciada por ela seja mais passiva que a do Desafio, ou porque ela não ofereça o componente lúdico de maneira tão acentuada.

O Mão na massa e o sala de aula foram lidos, mas não provocaram nenhum comentário específico, mesmo em se tratando de professoras.

Os respondentes não tiveram nenhuma dificuldade em compreender os perfis disponíveis, e a maioria procurou explorar cada um deles. Uma observação ouvida durante quase todos os testes é que os usuários esperavam encontrar atividades completamente diferentes em cada um dos perfis, ou seja, esperavam que os perfis fossem mais acentuadamente diferenciados entre si.

#### *Parte pedagógica/educacional*

Houve percepção, por parte dos entrevistados que participaram do teste, do valor pedagógico das atividades oferecidas ao espectador no Saiba Mais. Um deles comentou que era muito adequado que a interface oferecesse sempre uma resposta ao espectador, corrigindo a resposta errada ou congratulando pela resposta certa durante a navegação do Desafio. Outro comentou que a Sala de Aula era interessante. Um outro comentou ainda que a interface parecia bastante estimulante para as crianças, especialmente as telas em que havia mais ícones que texto, pois, em sua percepção, a imagem despertava mais curiosidade que o texto, além de

a possibilidade de explorar o ambiente ser um atrativo a mais para a curiosidade infantil.

## **5.6 Os resultados dos Pós-testes**

Embora as pesquisadoras, ao aplicar o teste, tenham notado relativa dificuldade dos repondentes em se apropriar do conhecimento necessário à boa navegação pelas telas do protótipo, e tenham mesmo chegado à conclusão de que, para muitos, a navegação foi muito difícil, essa não foi a percepção dos próprios respondentes em relação ao seu próprio desempenho.

Quando perguntados se achavam fácil a navegação, 8 dos 11 responderam que sim, 2 deles responderam que a navegação era quase sempre simples e somente 1 deles disse que não. Quando perguntados se os títulos e informações da TV ajudaram a navegar e encontrar as informações pretendidas, 9 deles responderam que sim, 1 deles disse que quase sempre e o último, que somente às vezes. Quando perguntados se os comandos eram facilmente compreendidos, 9 deles responderam que sim, porém 1 respondeu que os comandos eram quase sempre compreensíveis e somente 1 deles respondeu que eram compreensíveis apenas às vezes. Ou seja, em geral não consideraram a interface difícil de compreender ou de navegar.

Os respondentes também identificaram os mecanismos de apoio à navegação. Todos eles identificaram a existência de um mapa de navegação (ainda que disperso entre as várias telas) e de um cardápio de comandos. Dos 11, 9 responderam que os comandos eram facilmente compreendidos, 2 que eram quase sempre compreendidos. Quanto à clareza das instruções houve unanimidade: todos aprovaram a redação das instruções.

Quando perguntados diretamente se consideravam o sistema fácil de usar, 8 responderam que sim, 1 deles respondeu que quase sempre era fácil de usar e 2 se abstiveram de responder. 10 responderam que o sistema como um todo era fácil de aprender e 1 não respondeu à questão. Quanto à aparência geral do sistema como um todo, 6 responderam que o consideravam estiloso, 1 considerou a aparência satisfatória, mas com um pequeno grau de descontentamento, os outros 4 não responderam à questão.

Os resultados do pós-teste, comparados à observação direta dos testes, levam à conclusão de que a tecnologia foi considerada amigável e que as dificuldades encontradas foram consideradas normais, parte de um processo de tomada de conhecimento de uma nova tecnologia, e não pareceu abalar a confiança deles em sua capacidade de adaptação.

Essa percepção é documentada no questionário de pós-teste: 10 entre os 11 Sujeitos responderam que se sentem confortáveis com a interface. Essa noção é fundamental para o sucesso da implantação de uma nova mídia ou de uma nova tecnologia.

É fundamental que haja a percepção de que se pode aprender a navegar em qualquer momento, e que a fluidez das ações é apenas questão de tempo e algum convívio com a interface. Essa confiança pode ser traduzida pelas respostas às questões de 34 a 36, em que os todos declaram que usariam a TVI em sala de aula e a maioria deles a usaria como auxiliar das tarefas para casa. Outro indício dessa confiança na viabilidade do serviço é que todos citaram ao menos uma área do conhecimento que poderia ser abordada através da programação da TVI.

Considerando que o letramento digital da amostra é razoável mas não excepcional, pode-se considerar que as dificuldades encontradas pela maioria dos respondentes não foram consideradas por eles mesmos como relevantes. Mesmo tendo havido momentos de confusão durante a navegação, especialmente devidos à realização do teste em telas de computador, usando o *mouse* para navegar e não o controle remoto, os entrevistados deram boas notas à TV interativa e suas interfaces educativas. Numa escala de 0 a 10, 6 respondentes atribuíram nota 10 ao sistema, enquanto os demais deram, cada um, uma nota diferente: 9.5, 9, 8.5, 8 e 7. É importante notar que não houve nenhuma nota abaixo de sete e a maioria das notas foi bastante alta. Poucos deixaram comentários sobre a experiência; aqueles que o fizeram, porém, exprimiram contentamento, como segue:

*“Adorei o protótipo! Acho que tem muito a acrescentar à educação em geral. Seu uso e conteúdo pode ser potencialmente pedagógico”.* (Sujeito 3)

*“Achei que a proposta é ótima, principalmente tratando-se de um país pouco alfabetizado digitalmente. Isso pode favorecer para uma aproximação do uso da tecnologia e inclusão digital”.*(Sujeito 15)

*“É muito bom quando temos oportunidade de conhecer o novo e poder manuseá-lo”.*  
(Sujeito 16)

*“Muito fácil a navegação”.* (Sujeito 17)

*“Gostei”.* (Sujeito 14)

Somente um respondente escreveu um comentário desfavorável:

*“A princípio achei complicado” (respondente 13)*

## 5.7 Recomendações

Seguem algumas recomendações gerais para implementação da interface educativa para TV digital interativa:

- Navegação – A recomendação é que seja adicionada a todas as telas uma barra de orientação com todos os botões e suas funções, e que esta barra esteja presente em todos os momentos para que a navegação do usuário seja mais simples;
- Arquitetura de informação – é importante que a estrutura dos serviços siga uma unidade, uma identidade que expresse um modelo que seja facilmente apreendido pelo usuário;
- Identidade visual – Os usuários identificam ícones, cores, textos e um mesmo tipo de desenho que se caracteriza pela identidade daquele objeto. O correto balanço de uso de ícones e símbolos é importante para a sensação de conforto do usuário;
- *Feedback* imediato – É fundamental que se tenha *feedback* imediato das ações e comandos realizados pelos usuários;
- Mapa conceitual – É importante que o mapa conceitual esteja claro na mente dos desenvolvedores, ressaltando os objetivos daquela interface e daquele serviço oferecidos;
- Serviços – É importante que haja um tutorial que apresente os serviços interativos oferecidos e explique os mecanismos de navegação. Considerando-se um público de baixo letramento digital, esse tutorial deve ser um vídeo em que um personagem efetue, ele mesmo, a navegação entre as telas. Recomenda-se que nesse tutorial cada uma das ações do personagem no controle remoto seja correspondente a um acontecimento na tela de TV, numa estrutura de ação e reação ou plano e contra-plano. O acesso a esse tutorial deve ser feito a partir da primeira tela de navegação disponível para o espectador, que na

presente proposta é o Guia de Programas, através de uma frase bastante simples como: “Aperte o botão ⓘ para aprender a navegar”;

- Testes de usabilidade – Os testes mostraram-se imprescindíveis para que se obtenha um ponto de equilíbrio do serviço proposto comparado com o público-alvo. Porém, há diversos pontos críticos de uso de laboratório de observação para testes de usabilidade, a saber:
  - Usuários não se comportam com naturalidade em laboratórios;
  - Acompanhar processo mental é fundamental;
  - Imparcialidade do facilitador é fundamental;
  - Troca freqüente do facilitador é fundamental;
  - Perguntas e tarefas devem ser objetivos, ou seja, uma única observação por tarefa;
  - Centro de usabilidade não é centrado somente nos testes de laboratório, mas nos processos em si; porém, o ambiente simulado de uso de computador simulando o uso da TV está sendo avaliado e considerado na tabulação dos resultados e análise dos testes;
  - Desenho centrado no usuário – é a recomendação mais importante deste relatório, pois é o conceito que engloba todos os itens anteriores;
  - Planejamento – planejar o desenvolvimento da interface adotando metodologia de desenho centrado no usuário é fundamental para os resultados de aceitação do serviço, satisfação e experiência positiva do usuário;
  - Avaliação heurística – a utilização da Heurística Educacional para TVI reforçou os resultados positivos da interface desenvolvida e guiaram o desenvolvimento do serviço interativo educacional;
  - Uso de repositórios de objetos de aprendizagem – o uso de objetos de aprendizagem armazenados em repositórios facilita a construção e a abordagem dos conteúdos em diferentes gêneros de públicos e programas, possibilita o aproveitamento de acervos de audiovisual existentes, permite integração com uma variedade grande de mídias, simplifica reutilização, aproveitamento e atualização, diminui custos e tempo de produção de programas interativos educativos. Nem todos esses objetos de Aprendizagem, porém, serão disponibilizados ao mesmo tempo em todos os

Programas Televisivos. Há a necessidade de adequar a tipologia e a linguagem do conteúdo adicional ao gênero, à duração e ao tema de cada Programa.

## 5.8 Conclusões

Testes de usabilidade têm validade se são realizados dentro de ambiente controlado e na mídia adequada, ou seja, não se obterá o mesmo resultado esperado ao se testar TV se usarmos um computador!

O trabalho descrito do protótipo desenvolvido buscou, mais que realizar testes de usabilidade conclusivos, criar a metodologia par ao desenvolvimento das interfaces educacionais e foi, a partir da criação deste protótipo, que os estudos foram realizados para a definição da metodologia e da Lista Heurística Educacional para TVI.

Os seguintes pressupostos-base devem ser fortemente considerados quando se desenvolve um serviço interativo educacional para TV digital:

a) A interface para TVI deve ser atrativa do ponto de vista da interface-cliente: remodelar o *design* atualmente existente, adotando um *look-and-feel* mais próximo do grafismo de televisão e não de páginas *Web* ou telas de *CD-ROM*;

b) O serviço oferecido deve ser de utilidade concreta para o usuário, como é o caso do Guia de Programação, que possibilita a consulta comparativa da programação dos canais para seleção do que mais interessa ver;

c) O serviço oferecido deve ser funcional e de rápida aprendizagem de utilização, contendo instruções de utilização, que auxiliem o telespectador;

d) Promover efetivamente os serviços digitais interativos educacionais; sobretudo, os que se aproximam do cotidiano do usuário, para que a sensação de aprender seja algo natural, atraente, leve, simples e fácil, utilizando uma linguagem conhecida e confortável para o usuário;

e) Informar ao usuário dos novos produtos e serviços educacionais oferecidos, a finalidade, o nível de conhecimento prévio necessário, o tempo de duração, o tipo de informação que ele obterá, o grau de dificuldade, enfim, toda e qualquer informação que auxilie na decisão, induzindo o usuário a experimentar sem medo..

Apenas para reforçar o que foi visto até agora com referência à aprendizagem, o usuário deve sempre encontrar instruções que o auxiliem e o motivem a interagir:

- *FEEDBACK*: o usuário deve sempre ter informação sobre o resultado da ação!
- *RAPIDEZ*: o usuário não deve aguardar mais do que 8 segundos para que a aplicação carregue!
- *SIMPLICIDADE*: o usuário deve encontrar pouca informação e pouco elemento interativo em cada tela, organizados de forma clara!
- *CONSISTÊNCIA*: o usuário deve encontrar uma lógica na aplicação e entre as aplicações no serviço.
- *NÃO-INTRUSIVIDADE*: o usuário deve poder acompanhar a programação televisiva e utilizar a aplicação interativa em simultâneo.

Acreditamos que se seguirmos estas sugestões, utilizarmos a metodologia, aplicarmos a Lista Waisman, a possibilidade do serviço educacional atingir o objetivo é considerável, levando à satisfação do usuário e à exploração positiva de um novo meio de informação e acesso à educação para a população.

## 6 CONCLUSÕES, NOVOS CAMINHOS

Segundo o relatório *T-learning* (Bates, P. 2003) ao desenvolver uma estratégia para banda larga especialmente em âmbito educacional, os governos devem incluir a TVI; assim como, ao desenvolver uma estratégia de EAD, os governos e outras agências devem considerar o papel das soluções da TV digital interativa.

O objetivo final da introdução da TVI e dos conceitos de usabilidade em EAD no Brasil é a capilaridade, ou seja, a distribuição de conteúdos interativos nos quase 40 milhões de domicílios, promovendo a utilização do mesmo. Talvez o enfoque deveria estar nas soluções que oferecem TV mais personalizada ao invés de TV convencional com programação fixa, pois parece haver mais oportunidades para aprendizagem personalizada através dessas tecnologias.

O fato relevante é que o Brasil precisa resolver problemas básicos educacionais, que vão desde a capacitação e formação de professores, passa pela alfabetização de adultos e empregabilidade com cursos técnicos, chegando ao curso superior, que precisa ser estendido a um número maior de estudantes. Soluções convencionais e integradas, com convergência de meios, é a melhor solução para o Brasil neste momento, e, neste ponto, considerar o uso da TVI para educação é uma decisão estratégica com vários argumentos positivos apresentados o longo desta tese.

Algumas das principais questões levantadas no *T-learning study* são coerentes com a realidade mundial e foram referidos nesta tese:

Como o telespectador passivo pode ser convertido em um aprendiz ativo?

Como as oportunidades de aprendizagem nos lares podem se tornar mais acessíveis quando requisitadas?

Como será possível construir uma ponte entre o “edutenimento”?

Como os sistemas de apoio à aprendizagem (humanos e eletrônicos) podem ser integrados dentro de um ambiente de aprendizagem através da TV?

Quais tipos de interatividade são necessários para otimizar a experiência de aprendizagem através da TVI?

A televisão, assim como futuros aparelhos pessoais desenvolvidos a partir de telefones móveis e consoles de jogos, são ferramentas familiares que têm o potencial de oferecer novas oportunidades de aprendizagem desta forma. A residência já é considerada um lugar importante para a aprendizagem, com alguma evidência que sugere que muitas pessoas estão preferindo, cada vez mais, aprender em casa. Quanto mais cedo colocarmos em prática os processos de desenvolvimento de interfaces integradas e interoperáveis que atendem aos requisitos de usabilidade, acrescidos da Lista de Heurística para interfaces educacionais, mais cedo estaremos introduzindo o cidadão no mundo digital.

Já sabemos que o ser humano é participativo e interativo por definição do seu processo de comunicação, assim como já se sabe no Brasil que a falta de oportunidades educacionais, o alto índice de evasão, a precariedade de escolas e a dificuldade do aluno em compreender o conteúdo fazem da TVI um meio poderoso para entreter, informar, educar, formar informalmente.

### **6.1 TVI personalizada – Novo desenho, novas tendências, novos modelos**

Apesar dos avanços lentos em direção à TV personalizada, a mesma será comum em países desenvolvidos (mais de 60% dos domicílios) dentro de dez anos, segundo o *T-Learning report*.

#### *Prováveis Mudanças na TV Digital nos próximos 10 anos*

A indústria de radiodifusão está começando a acrescentar metadados ao seu conteúdo, para permitir que itens específicos sejam mais facilmente acessados e, ao mesmo tempo, há avanços paralelos relativos à padronização de objetos de aprendizagem, acessado através das soluções da TV interativa. A maior oportunidade para o desenvolvimento de serviços de ensino provavelmente virá com a TV personalizada – como conteúdo sob demanda ou através de serviços personalizados de fornecimento.

Um possível cenário baseado em ter acesso a um tutor remoto via TV em casa foi considerado muito provável de ser realista e sustentável. Outros cenários que foram considerados prováveis de serem realistas e sustentáveis foram, entre outros: “Desenvolvimento Profissional Contínuo para Professores”, “Revisão para Provas Escolares

Nacionais”, “Canal Virtual Profissional” e os cenários “Como faço? Faça você mesmo”. Já os cenários, utilizando uma modalidade da TV personalizada baseada em “Comunicação entre Escola e Casa” e “Das férias à aprendizagem de idiomas”, foram considerados mais ou menos prováveis de serem realistas e sustentáveis.

A aprendizagem via TV e Internet é pauta mundial e o conhecimento da dinâmica do processo de ensino e aprendizagem via mídias digitais, aliado ao correto desenvolvimento das interfaces pensadas para esta finalidade, poderá determinar novos padrões de comunicação, interação e eficácia do método, restando o problema da acessibilidade para ser resolvido. Porém, fatores financeiros e de oferta de mercado têm forte impacto na escolha do indivíduo, a saber:

- Aumento na exigência de qualidade visual e sonora entre os consumidores de classe média;
- Preços mais acessíveis;
- Existência de um padrão único para o mercado mundial que reduza a necessidade de esforços com esclarecimentos ao público consumidor;
- Baixo risco para o consumidor;
- Imagem de confiabilidade no sistema.

A grande novidade deste estudo é chamar atenção para o fato de que os indivíduos aprendem o tempo inteiro, quer seja na frente da TV, no ônibus, na escola, no ambiente de trabalho e a compreensão deste fato nos leva a um novo patamar no desenvolvimento de interfaces e serviços interativos. A partir deste conhecimento, não se podem mais negligenciar os modelos de aprendizagem dos indivíduos, sua motivação e a necessidade de incorporação de elementos novos nas interfaces que serão utilizadas pelos usuários.

O que se espera é que esta relação com a TVI e os serviços interativos proporcione prazer, oferecendo uma nova possibilidade além da sala de aula física e dos meios tradicionais de educação formal.

Não podemos perder de vista o fato de a TV ser uma mídia incorporada na cultura do ser humano, tendo, portanto, uma alta penetração nos lares brasileiros<sup>86</sup>, assim como uma alta

---

<sup>86</sup> 97% dos lares brasileiros têm aparelho de TV, segundo o censo de 2002 do IBGE.

expectativa quanto ao uso e serviço. Também não podemos perder de vista o fato de que a interatividade é um fenômeno da comunicação também, como foi explorado no Capítulo 2. A comunicação é peça chave deste quebra-cabeça, que deve ter no usuário final o seu maior aliado nas questões de análise prévia de comportamento de consumo e determinação de fatores de sucesso e insucesso do produto e serviço disponibilizado, revelando o poderoso conceito de Desenho Centrado no usuário.

É sabido que os telespectadores esperam um alto grau de produção audiovisual, uma experiência rica de entretenimento e, de preferência, divertida. Sabe-se, também, que os usuários de TV não estão acostumados a esperar para que um programa ou serviço carregue (prática comum na Internet), denotando a fragilidade do meio, uma vez que o *benchmarking* não pode ser feito com o computador, e esta comparação ou intercâmbio de experiência pode ser fatal.

Definir os atributos para a correta produção de interfaces em TVI para a educação, dentro do conceito de desenho centrado no usuário/receptor/aprendiz é o objetivo final deste trabalho, denotando seu ineditismo e a Lista de Heurística da autora, assim como o Guia de Produção de Interfaces educacionais para TVD são as duas contribuições principais desta tese.

Pequenas ações podem significar o uso ou a rejeição de uma nova tecnologia ainda no ponto de venda. A conscientização da cadeia produtiva de que usabilidade e acessibilidade podem ser traduzidas em problemas social e econômico que atingirão a todos, em algum momento do processo. Devemos levar em consideração que aos 55 anos a maioria dos problemas começam a acontecer do ponto de vista do envelhecimento fisiológico do corpo humano. Nesta linha de raciocínio, problemas com instalação, comunicação, informação e vendas podem ser facilmente resolvidos, tornando-se fatores estimulantes para a compra, revertendo o quadro.

## **6.2 As aplicações práticas da usabilidade em ambiente de TVDI**

Segundo o Ministério das Comunicações da Inglaterra (2004) “A TVI, em qualquer forma de transmissão, deve ser uma mídia inclusiva que ofereça serviços de diversas naturezas para todos os cidadãos como mídia de massa”.

A importância da usabilidade é reconhecida na Inglaterra, por exemplo, quando a RNIB (Royal National Institute for the Blind – UK), em 2002, lançou uma campanha de acesso igual para pessoas cegas e com restrições visuais para o uso da TVI. A RNIB vê a TVI como um meio inclusivo e de alto valor agregado para os indivíduos com necessidades especiais, desde

que determinadas funcionalidades ou determinados requisitos sejam agregados ao sistema, como um todo<sup>87</sup>.

Os aspectos técnicos da TVI são importantes de serem explorados quando se trata de repensar acessibilidade e políticas inclusivas. Considerando que acessibilidade não é somente um bom desenho de tela com fontes grandes, mas um conceito que deve estar expresso na tecnologia, no desenho industrial das peças, no formato do controle remoto, na ergonomia cognitiva, dentre outras particularidades. No ambiente de TVI, os indivíduos lidam com o aparelho de TV, o STB, os controles remotos e mais os serviços e suas especificidades.

### **O Retorno do investimento**

Segundo Marcus (2002), uma interface bem produzida e que segue os princípios de usabilidade, leva a um ROI<sup>88</sup> visível na relação custo-benefício da ordem de R\$ 10,00-R\$ 100,00.

Segundo Gilb (1988), para um sistema em desenvolvimento, corrigir um problema custa 10 vezes o mesmo custo de fixar um problema de design. Se o sistema já foi lançado, isto custa 100 vezes para resolver o problema de design. Robert Pressman, em seu artigo *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, IBM, 2001, confirma esta teoria por experiências práticas da IBM, alegando ainda que afirma que o ROI chega a 700% quando os princípios de usabilidade são adotados logo no início do processo.

A regra geral diz que fazer mudanças no desenvolvimento custa menos se forem feitas cedo no processo e ciclo de produção do serviço.

Segundo Human Factors International (2001), se houver 20 mudanças em um projeto, considerando 32 horas por mudança realizada em estágio adiantado, numa média de remuneração de R\$ 35,00<sup>89</sup> a hora custaria R\$ 22,40. Reduzindo isto para 8 horas, se a mudança ocorre no início do projeto, por mudança, reduziria o custo para R\$ 5,60, economizando R\$ 16,80.

Outro caso que teve como resultado maior acesso ao serviço refere-se à *Staples.com* que investiu em usabilidade, avaliações heurísticas e testes de usabilidade, com centenas de horas avaliando o trabalho junto a usuários, atingindo os seguintes resultados:

67% mais acesso do mesmo usuário;

---

<sup>87</sup> RNIB Launches Digital TV Campaign, May, 2002.

<sup>88</sup> ROI – RETURN ON INVESTMENT – retorno sobre o investimento.

31-45% redução de desistência de uso de um serviço na hora da tomada de decisão;  
10% melhoria experiência positiva;  
80% aumento de tráfego.

Os pontos críticos de ganho de ROI interno ao processo são: aumento da produtividade do usuário; diminuição de erros por parte do usuário; diminuição de custo de treinamento; economia advém da correção dos problemas antes do lançamento do serviço; diminui o atendimento ao usuário. Ainda em relação ao ROI e vista do ROI externo, os pontos críticos são aumento de vendas; diminuição de custo de atendimento ao cliente; economia advém da correção dos problemas cedo no ciclo de vida do produto; redução do custo de treinamento.

Pode-se dizer que investir em usabilidade no princípio de um projeto traz alto retorno e produtividade em usabilidade, economizando verba de desenvolvimento, conforme verificado no site da Human Factors.

### **6.3 Desenho centrado no usuário**

Um programa de TVI deve ser de fácil aprendizagem. É a através da própria interface que usuário deve perceber a forma de uso do sistema, que, por sua vez, deve permitir que os usuários alcancem níveis de desempenho aceitáveis dentro de um determinado período de tempo. Este conceito de desenho centrado no usuário (DCU) resume e coloca em perspectiva processual o que foi discutido até o presente momento nesta tese.

Na abordagem de design centrado no usuário, o usuário final do sistema é colocado no centro do processo de desenvolvimento da interface. O objetivo é assegurar que as características e capacidades do usuário tenham igual ou maior importância do que as capacidades técnicas e funcionais do sistema.

O usuário está engajado no processo de desenvolvimento da interface nos seguintes aspectos:

Criação de um modelo de usuário: definição das características conhecidas do usuário;

Definição de cenários de uso;

Avaliação do sistema por meio de técnicas adequadas, incluindo avaliação heurística.

Neste caso específico, uso da Heurística Educacional.

---

<sup>89</sup> Valores adaptados para a média de custo/hora para um desenvolvedor júnior.

A idéia do uso de Guias de desenvolvimento de interfaces tem como ponto central a padronização e o uso de melhores práticas, já consolidadas pelo mercado. Estes guias, como o guia da BBC interactive, Arvid ou Liberate especializados em interfaces para TVI trazem, também, conceitos de usabilidade e acessibilidade, facilitando a aceitação e uso da TVI.

De uma forma geral, a usabilidade e HCI<sup>90</sup> seguem padrões internacionais e são categorizados com referência ao uso dos produtos (efetividade, eficiência e satisfação num particular contexto de uso<sup>91</sup>), à interface do usuário e à interação, ao processo usado para desenvolver a interface ou ao serviço e à capacidade de uma organização ou instituição em aplicar os conceitos de desenho centrado no usuário.

Os padrões relacionados com usabilidade podem ser categorizados como segue:

Uso do produto (efetividade, eficiência e satisfação num contexto de uso);

Interface do usuário e interação;

Processo usado para o desenvolvimento do produto;

A capacidade da organização de aplicar os conceitos de desenho centrado no usuário.

Usabilidade também significa alcançar o fim, ou seja, organizações constroem aplicativos, *softwares*, *web sites* com um objetivo mercadológico no fim, e o DCU ajuda a alcançar este objetivo, movimentando a cadeia produtiva e de valores do processo. Assim, uma das partes interessantes do DCU é saber balancear as necessidades do usuário com os objetivos estratégicos do patrocinador ou investidor do processo.

Assim, podemos listar alguns benefícios:

redução do custo de treinamento, construindo sistemas consistentes, alimentando a cadeia de aprendizagem com a premissa de que o que se aprende para um sistema vale para os outros;

redução do custo de suporte técnico, construindo sistemas fáceis;

redução do tempo de desenvolvimento de software, reutilizando elementos de interface do usuário, gastando menos tempo em desenhar novas interfaces, e *layout* de navegação, com pouca necessidade de revisão;

---

<sup>90</sup> HCI – human computer interaction.

<sup>91</sup> ISO 9241-11: Guidance on Usability (1998).

grande aceitação e satisfação do usuário, desenvolvendo aplicações e softwares que suportam *workflow* e *work practices* que envolvam no desenvolvimento do processo usuários, que irão achar suas interfaces mais usáveis e importantes;

melhoria da qualidade da informação, desenvolvendo ferramentas mais intuitivas para usar e que previnem erros.

Com esta abordagem, e com o uso da Lista de Heurística para interfaces educacionais em serviços interativos, em associação com Lista de Nielsen, podemos evitar os seguintes problemas:

Dificuldade de usar e navegar;

Apresentação pobre e *layout* pobre;

Ausência de algumas funcionalidades;

Má integração com o controle remoto;

Inapropriação para o meio TV;

Características diferentes do *display* de TV e PC;

Utilização da experiência de Internet, que pode levar a problemas (usuário pode não ter conhecimento de Internet).

Com recomendações finais, podemos citar:

Prover dicas na tela – usuários freqüentemente ignoram o controle remoto;

Evitar surpreender os usuários com modelos contra-intuitivos, por exemplo, utilizando teclados estilo SMS para ser usado pelo controle com a TV;

Nivelar a experiência de TV – números, metáforas e textos rápidos funcionam melhor em PC;

Usar fontes grandes sem serifa para facilitar a leitura à distância;

Evitar *layout* de telas muito complexos, usando no máximo 1 ou 2 colunas;

Manter o mínimo de telas, evitando barra de rolagem;

Evitar textos colocados em gráficos muito pequenos;

Usar telas com transparência;

Usar fundo escuro com cores vivas de texto;

Usar teclas de atalho em cores com cuidado para evitar falsas associações;

- Evitar uso constante de cores pesadas e marcantes como branco e vermelho, por exemplo;
- Desenhar a interface para todos, utilizando os conceitos de acessibilidade;
- Escrever sinteticamente;
- Evitar vocabulário de Internet e computador;
- Usar uma linguagem amigável e acolhedora;
- Desenvolver serviços que sejam úteis e usáveis;
- Conduzir a pesquisa para que se aprenda o que poderia beneficiar a interatividade;
- Produzir interfaces televisuais – usuários esperam produções de qualidade, não estão acostumados a esperar, estão acostumados a ricas experiências de entretenimento, por isso é preciso tornar a interface ou o serviço divertido e agradável.

#### **6.4 Considerações finais: estudos futuros, questões não respondidas**

A grande contribuição desta tese está no estudo e recomendação de:

Lista de Heurística para interfaces educacionais em ambiente de TVD;

Classificação de interatividade para ambientes de TV Digital;

Metodologia de desenvolvimento de interfaces educacionais para ambiente de TV digital.

Muito estudo ainda resta ser feito, especialmente os testes de usabilidade e a prova na prática, dos conceitos de DCU, utilizando a lista de heurística proposta e a metodologia de desenvolvimento das interfaces.

Acredito que estas contribuições são dinâmicas e os novos estudos que virão irão refinar estas listas, aprimorando-as e nos dando uma perspectiva cada vez mais clara do comportamento do usuário no cenário brasileiro, no cenário mundial dentro de novos ambientes educacionais.

## **ANEXO 1 - QUESTIONÁRIOS PRÉ E PÓS TESTES DE USABILIDADE**

### **Guia de observação dos testes de usabilidade em interfaces Educativas para TVI**

O Teste em si

- Receber o público um a um
- Explicar o ambiente
- Explicar o objetivo

-Entrar na sala com o usuário, apresentar equipe e instalações e confortá-lo dizendo que os testes não são de conhecimento certo/errado, mas justamente compreender as dificuldades que um usuário possa ter para que possamos ajudar a melhorar o desenho dos produtos e serviços

- Ajudá-lo a falar alto (mapear modelo mental) durante as atividades
- Não responder questões, mas devolver perguntas do gênero “o que você imagina, o que você acha”.
- Aplicar o questionário pós-testes
- Ter toda a equipe observando de fora e fazendo anotações

#### **B – ATIVIDADES DO TESTE**

Estas atividades estarão disponibilizadas em folhas impressas separadas e o usuário irá realizando uma a uma. Todos os usuários devem passar por estas atividades, porém o observador e o facilitador têm a flexibilidade de acrescentar perguntas durante o teste se encontraram alguma oportunidade de situação que pareça pertinente ao projeto.

Como o teste é prova de conceito em laboratório em ambiente simulado, não faz sentido em solicitar tarefas formais, mas sim fazer uma navegação assistida pelo observador e facilitador e perguntar o que o usuário entende da interface, seus comentários sobre navegabilidade, design, preferências, textos, parte pedagógica, aplicativos, ícones, nomenclaturas, etc.

Assim, dividimos esta navegação assistida em 3 partes:

#### **1 - Determinar quais as estratégias de seleção de programação e compreensão do uso do Guia TV**

Qual a forma preferencial dos espectadores em decidir o que vão ver na televisão?

- a) aleatória
- b) semi-estruturada
- c) metódica

## 2. Navegabilidade do menu

O usuário corretamente o botão de **sair**

- a) verdadeiro
- b) quase sempre
- c) nem sempre
- d) tem dificuldades

O usuário rapidamente usa o botão **OK**

- a) verdadeiro
- b) quase sempre
- c) nem sempre
- d) tem dificuldades

O usuário usa rapidamente o botão **voltar**

- a) verdadeiro
- b) quase sempre
- c) nem sempre
- d) tem dificuldades

O usuário procura ver o programa sem a camada de interatividade, usa o botão **ver TV**

- a) verdadeiro
- b) quase sempre
- c) nem sempre
- d) tem dificuldades

O usuário recorre ao botão de **ajuda**

- a) verdadeiro
- b) quase sempre
- c) nem sempre
- d) tem dificuldades

O usuário utiliza as **setas de navegação**

- a) verdadeiro
- b) quase sempre
- c) nem sempre
- d) tem dificuldades

O usuário utiliza os **botões coloridos** a partir das **instruções da tela**

- a) verdadeiro
- b) quase sempre
- c) nem sempre
- d) tem dificuldades

O usuário passa a utilizar os **botões coloridos intuitivamente**

- a) verdadeiro
- b) quase sempre
- c) nem sempre

d)tem dificuldades

O usuário passa a utilizar **os botões coloridos de acordo com a função de cada um**, sem consultar as instruções da tela ou o help

- a)verdadeiro
- b)quase sempre
- c)nem sempre
- d)tem dificuldades

Melhorar/ otimizar as estratégias de seleção de ações de aprendizagem utilizando Saiba +

-Usou as teclas de atalho **botão vermelho e botão amarelo**

- a)verdadeiro
- b)quase sempre
- c)nem sempre
- d)tem dificuldades

O usuário compreendeu as atividades

- a)verdadeiro
- b)quase sempre
- c)nem sempre
- d)tem dificuldades

Participação e interesse nas mesmas

- a)verdadeiro
- b)quase sempre
- c)nem sempre
- d)tem dificuldades

Compreensão dos perfis disponíveis

- a)verdadeiro
- b)quase sempre
- c)nem sempre
- d)tem dificuldades

Interesse no conteúdo textual e gráfico extra da programação

- a)verdadeiro
- b)quase sempre
- c)nem sempre
- d)tem dificuldades

### **3– Parte pedagógica – educacional**

Compreensão das atividades

- a)verdadeiro
- b)quase sempre
- c)nem sempre
- d)tem dificuldades

Percepção de valor das atividades

- a)verdadeiro

- b)quase sempre
- c)nem sempre
- d)tem dificuldades

Identificação das siglas dos PCN/disciplinas no **Guia de Programas**

- a)verdadeiro
- b)quase sempre
- c)nem sempre
- d)tem dificuldades

### **Avaliação do desenho educacional**

Nesta fase é importante verificar as seguintes informações:

1 – Compreensão da expectativa deste público ao usar o serviço – palestra da Rosa e observação

2- Definição da área de conhecimento de interesse para a programação em estudo: escrever um pequeno perfil sobre a turma

3 – Avaliação da estratégia de comunicação - linguagem

7 – Observação do modelo mental do indivíduo para a tomada de decisões  
criar categorias para tabulação?

Questionário de mapeamento de preferências e hábitos de uso das novas tecnologias

C – QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

**PARTE I – DADOS CADASTRAIS**

I. Nome: \_\_\_\_\_

II. Idade e Data de nascimento: \_\_\_\_\_

III. E-mail: \_\_\_\_\_

IV. Endereço completo: \_\_\_\_\_

V. Formação Profissional: \_\_\_\_\_

VI. Atividade que exerce: \_\_\_\_\_

**Parte I.b - Utilização de mídias**

1. Tem computador na sua casa? \_\_\_\_\_ Quantos? \_\_\_\_\_ Onde estão colocados? \_\_\_\_\_  
quantas vezes por semana vc usa o computador? \_\_\_\_\_

**Quem mais usa o computador na sua casa?** \_\_\_\_\_

2. Tem internet na sua casa? \_\_\_\_\_ **Que tipo de conexão você usa?**  
\_\_\_\_\_

3. Para que finalidade(s) você usa o computador?

- Para trabalhos e pesquisas profissionais.
- Para pesquisas pessoais.
- Só para navegar na internet.
- Para trocar e-mails
- Para entrar no MSN, orkut, outros
- Para fazer download de músicas.
- Outras : \_\_\_\_\_

4. Quantas televisões você tem na sua casa? \_\_\_\_\_

5) Você tem celular?

Sim, pré-pago.  
Sim, pós-pago.  
Não tenho.

6) Você costuma mandar mensagens de texto (torpedos) do seu celular?

Sim, com frequência.  
Sim, às vezes.  
Nunca mando porque é caro.  
Nunca mando porque não sei utilizar este recurso do meu celular.  
Não me interessa por esse recurso

7) Você costuma conversar com seus amigos através dos bate-papos (MSN, ICQ, etc.)?

- a) Sim, todo dia.
- b) Sim, só de fim de semana.
- c) De vez em quando.
- d) Não.

8) O que você assiste na TV e com qual frequência?

a) Filme. Qual? \_\_\_\_\_  
I. Todo dia.  
II. No fim-de-semana.  
III. De vez em quando.

b) Seriado. Qual? \_\_\_\_\_  
I. Todo dia.  
II. No fim-de-semana.  
III. De vez em quando.

c) Novela. Qual? \_\_\_\_\_  
I. Todo dia.  
II. No fim-de-semana.  
III. De vez em quando.

d) Programa esportivo. Qual? \_\_\_\_\_  
I. Todo dia.  
II. No fim-de-semana.  
III. De vez em quando.

e) Desenho. Que tipo? \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
I. Todo dia.  
II. No fim-de-semana.  
III. De vez em quando.

f) Programa Jornalístico. Qual? \_\_\_\_\_  
I. Todo dia.  
II. No fim-de-semana.  
III. De vez em quando.

g) Documentário. Qual? \_\_\_\_\_

- I. Todo dia.
- II. No fim-de-semana.
- III. De vez em quando.

h) Outros. Quais? \_\_\_\_\_

- I. Todo dia.
- II. No fim-de-semana.
- III. De vez em quando.

9) O que você não gosta de ver na TV? Por quê?

10) O que você gostaria que passasse na TV? Por quê?

11). Você acessa a Internet? Sim \_\_\_\_\_ não \_\_\_\_\_ qual o local? \_\_\_\_\_

12). Como você aprendeu a utilizar o computador?

---

## PARTE II – USOS E PREFERÊNCIAS

1) Quando você está usando o computador, programando o vídeo cassete ou jogando videogame, você entende as instruções e informações que aparecem na tela?

- a) Sim, perfeitamente.
- b) Depende da mensagem e da instrução.
- c) Fico confuso
- d) Não, sempre peço auxílio de alguém mais habilitado.

2) Numa tela, onde você tem vários objetos (desenhos, animações) é fácil compreender a função de cada objeto, ou seja, o que cada "coisa" faz?

Sim, com facilidade.

Se tiver muitos objetos me confundo um pouco.

Não, tenho dificuldade.

Não presto atenção.

3) Antes de usar um aparelho novo ou num jogo, você costuma ler as instruções?

- a) Sim, leio todas as instruções antes de iniciar minha navegação.
- b) Não, só leio as instruções quando surge alguma dúvida durante minha navegação.
- c) Não, nunca leio. Procuro resolver tudo sozinho.
- d) Uso a tecla ajuda de vez em quando.

4) Você tem facilidade em ler pequenos textos na tela (como celular)?

Sim, leio sem problemas.

Sim, mas depende do tamanho do texto e da letra.

Sim, mas depende do meu interesse no assunto.

Não, não gosto de ler na tela, prefiro imprimir e ler no papel.

5) Se houver informação complementar daquilo que você está lendo na tela você irá consultá-la?

Sim, gosto de me aprofundar em tudo que estudo.  
Sim, mas depende da utilidade daquilo que estou lendo.  
Não, o que está resumido na tela já é suficiente.  
Só se for obrigado

6.a) Classifique os meios de comunicação de acordo com a facilidade que você tem em usá-los e coloque quanto tempo você gasta com cada um deles por semana:

Tenho muita facilidade em usar.  
Razoável.  
Não sei usar.  
Tenho muita dificuldade  
Não me interessa.  
Não sei o que é.

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Televisão: ____ hs                | <input type="checkbox"/> Vídeo Cassete: ____ hs |
| <input type="checkbox"/> DVD : ____ hs                     | <input type="checkbox"/> Rádio com CD: ____ hs  |
| <input type="checkbox"/> Play Station: ____ hs             | <input type="checkbox"/> Game Boy: ____ hs      |
| <input type="checkbox"/> Gravador de CD: ____ hs           | <input type="checkbox"/> Palm Top: ____ hs      |
| <input type="checkbox"/> Computador: ____ hs               | <input type="checkbox"/> Impressora: ____ hs    |
| <input type="checkbox"/> Filmadora: ____ hs                | <input type="checkbox"/> Walkman: ____ hs       |
| <input type="checkbox"/> Celular: ____ hs                  | <input type="checkbox"/> Calculadora: ____ hs   |
| <input type="checkbox"/> TV a Cabo: ____ hs                | <input type="checkbox"/> Scanner: ____ hs       |
| <input type="checkbox"/> Câmera fotográfica comum: __ hs   |   |
| <input type="checkbox"/> Câmera fotográfica Digital: __ hs |   |
| <input type="checkbox"/> Outro – especifique : _____       |   |

6.b) Classifique os meios de comunicação de acordo com o local em que você os utiliza com mais frequência.

- A) trabalho  
B) em casa/uso familiar  
C) objeto de uso pessoal

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Televisão: A/B/C                  | <input type="checkbox"/> Vídeo Cassete: A/B/C |
| <input type="checkbox"/> DVD : A/B/C                       | <input type="checkbox"/> Rádio com CD: A/B/C  |
| <input type="checkbox"/> Play Station: A/B/C               | <input type="checkbox"/> Game Boy: A/B/C      |
| <input type="checkbox"/> Gravador de CD: A/B/C             | <input type="checkbox"/> Palm Top: A/B/C      |
| <input type="checkbox"/> Computador: A/B/C                 | <input type="checkbox"/> Impressora: A/B/C    |
| <input type="checkbox"/> Filmadora: A/B/C                  | <input type="checkbox"/> Walkman: A/B/C       |
| <input type="checkbox"/> Celular: A/B/C                    | <input type="checkbox"/> Calculadora: A/B/C   |
| <input type="checkbox"/> TV a Cabo: A/B/C                  | <input type="checkbox"/> Scanner: A/B/C       |
| <input type="checkbox"/> Câmera fotográfica comum: A/B/C   |   |
| <input type="checkbox"/> Câmera fotográfica Digital: A/B/C |   |
| <input type="checkbox"/> Outro – especifique : _____ A/B/C |   |

7) Quando lê o enunciado de um programa ou jogo você o entende?

- a) Sim, leio o enunciado uma vez e sempre entendo.  
b) Sim, mas tenho que reler o enunciado para entender melhor  
c) Sim, mas às vezes preciso que alguém me explique melhor.  
d) Não, sempre preciso da explicação de alguém para entender o que tenho que fazer.

8) Se o enunciado vier acompanhado de um exemplo, mesmo assim você precisa que alguém explique?

Sim, mesmo assim.

Não, se tiver exemplo não preciso de ajuda.

Depende do exemplo.

Tenho vergonha de dizer que não entendi.

9) Você acha confortável navegar numa tela colorida?

Sim, as cores não influenciam.

Sim, mas também não pode ser muito colorida nem pode conter cores muito fortes, se não posso me atrapalhar.

Não, prefiro navegar numa tela séria, com preto, branco e cinza.

Tanto faz.

10) Você consegue perceber onde deve pressionar no controle remoto para realizar alguma tarefa?

a) Sim.

b) Sim, mas não pode ter muita coisa na tela.

c) Não, tenho certa dificuldade.

d) Vou por intuição.

11) Quando você precisa mudar de tela para concluir uma tarefa tem facilidade em entender qual o caminho que deve ser seguido para ir de uma etapa para outra?

Sim.

Sim, mas não pode ter muita coisa na tela.

Depende da quantidade de telas

Não, tenho certa dificuldade.

Uso a intuição.

12) Você acha fácil perceber quando a tela mostra que a tarefa terminou?

Sim.

Sim, mas não pode ter muita coisa na tela.

Não, tenho certa dificuldade.

Uso a intuição.

13) Quando você já concluiu uma atividade, você revê o que foi feito?

a) Sim, sempre revejo o que fiz.

b) Sim, mas só se eu precisar pra fazer outra tarefa.

c) Não, nunca revejo.

d) Depende da dificuldade.

14) Qual é sua opinião em adicionar algum som ou animação a uma tela de celular, computador?

a) Eu aprovo. Esses meios (som e imagem) facilitam e deixam a coisa mais divertida.

- b) Eu aprovo, mas não pode ter sempre senão atrapalha
  - c) Não gosto. Esses meios tiram minha concentração.
  - d) Não ligo porque nem presto atenção.
- 15) Se você estiver participando de uma atividade do seu interesse, quanto tempo você ficaria em frente de uma tela?
- O tempo necessário pra eu terminar a atividade.
  - Meia hora no máximo.
  - Não consigo ficar mais que 10 minutos, pois me distraio muito rapidamente.
  - Perco a noção da hora se a coisa é legal.
- 16) Se fosse possível navegar pela internet através da televisão, você navegaria?
- Sim, com certeza.
  - Só se a TV fosse tão rápida quanto o computador.
  - Não sei se me adaptaria.
  - Não, a televisão só serve pra assistirmos aos programas. Internet tem que ser no computador.
- 17) Você prefere navegar por um programa ou um jogo em que as atividades sejam indicadas por:
- Letras e/ou palavras
  - Ícones ilustrativos (desenhos)
  - Os dois, tanto faz.
  - Não presto atenção nestas coisas.
- 18) Se você pudesse estudar através de um programa de televisão, que assunto você sugeriria que fosse esse programa?
- 19) Quanto tempo duraria este programa?
- Quinze minutos.
  - Meia hora.
  - O tempo que fosse necessário.
  - Não sei.
- 20) E qual horário este programa poderia ser exibido?
- De manhã.
  - À tarde.
  - À noite.
  - Qualquer horário, porque se eu não estivesse em casa gravaria pra assisti-lo depois.
- 21) Como vc gosta de passar seu tempo livre?
- 22) Você já escutou falar em TVD (TV digital)? Explique com suas palavras.
- 23) Para quê você usaria os serviços interativos da TVD?

24) Quais os serviços interativos que você gostaria de ter na sua TV?

25) O que vc recomendaria para simplificar o uso de computadores e internet?

Nome: \_\_\_\_\_

Idade \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

## QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE - EDUCADORES

### D - INTERFACES INTERATIVAS EDUCACIONAIS PARA TVDI

#### Navegação

1. Você acha interessante poder escolher opções de programação e outros serviços através da TV?

Sim Não

2. Você acha que é simples fazer as escolhas e navegar no menu da TV?

Sim Não

3. Os títulos e informações da TV ajudaram você a navegar e encontrar as informações pretendidas?

Sim Não

4. Há um mapa de navegação?

Sim Não

5. Existe liberdade de entrada/saída das páginas?

Sim Não

6. Existe cardápio de comandos?

Sim Não

7. Os comandos são facilmente

compreendidos?

Sim Não

8. As instruções na tela são claras?

Sim Não

9. O sistema responde com rapidez às ações do usuário?

Sim Não

10. Existe acesso a *helps*? (por exemplo, contextual, índice ou hipertextos)

Sim Não

## Legibilidade e Acessibilidade

11. As cores estão adequadas?

Sim Não

12. Os botões coloridos no menu da tela foram fáceis de utilizar?

Sim Não

13. O tamanho dos textos é legível?

Sim Não

14. O tamanho das figuras é adequado?

Sim Não

15. Qual a combinação de cores você gosta na colorido cinza sua tela?

16. O sistema como um todo era

Fácil de usar     Dificil de usar  
Fácil de aprender     Dificil de aprender  
Estiloso     Desagradável

17. Você se sente confortável nesta interface?

Sim Não

18. O projeto de Interface está bem elaborado?

Sim Não

19. Há uma sensação agradável causada pela interface?

Sim Não

20. Como você avalia a estratégia de comunicação – linguagem?

Ótima Adequada Razoável Ruim

21. Você sugeriria algum outro tipo de atividade interativa??

## Avaliação pedagógica

22. O Conteúdo é coerente com o público alvo ?

Sim Não

23. A seqüência de conteúdos é coerente?

Sim Não

24. Estimula várias formas de aprendizagem?

Sim Não

25. As atividades facilitam o enfoque interdisciplinar dos conteúdos?

Sim Não

26. As atividades são coerentes com o público alvo?

Sim Não

27. As atividades são coerentes com o *currículum*?

Sim Não

28. A linguagem está adaptada ao público?

Sim Não

29. O aplicativo é motivante para o público geral aprender ?

Sim Não

30. O aplicativo é motivante para o aluno aprender?

Sim Não

31. O aplicativo é motivante para o professor aprender ou ensinar?

Sim Não

32. O aplicativo é auto-didático (ou ele necessita da mediação do professor)?

Sim Não

33. Pode ser utilizado tanto individual quanto em   grupo ?  
Sim Não

34. Você usaria em sala de   aula?  
Sim Não

35. Você usaria como auxiliar das tarefas de   casa?  
Sim Não

36. Qual área de conhecimento poderia ser abordada nessa programação?

37. Você tem algum comentário?

38. Qual a nota que se daria de 1 a 10 para uso da TVD na educação?

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, Alex Taylor; Harper, Richard. *Switching on: To Swith Off: An Analysis of Routine TV Watching Habits and their Implications for Electronic Programme Guides*, Usability iTV, n. 3, 2002, p.10.
- BAUDRILLARD, Jean. The End of the Millennium or the Countdown. *Theory, Culture & Society* 15/1. February 1998, pp. 1-9.
- BEVAN, N. *Usability is quality of use*. In: ANZAI & OGAWA (Ed.) Proc. 6<sup>th</sup> International Conference on Human Computer Interaction, July. Elsevier. Disponível em: <<http://www.usability.serco.com/papers/usabis95.pdf>>. Acesso em 27 jan. 2005.
- BRAND, Stewart. *The media lab: inventing the future at M.I.T.* Harmonsworth: Penguin, 1988.
- BRANDSFORD, John D, BROWN, Ann L. and COCKING, Rodney R. *editors. How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. NATIONAL ACADEMY PRESS. Washington, D.C. 1999. P.101. ISBN 0-309-06557-7
- CYBIS, W de Abreu, ENGENHARIA DE USABILIDADE: UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA – Laboratório de Utilizabilidade de Informática Florianópolis, Maio de 2003  
Disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/> ... - [labiutil.inf.ufsc.br](http://www.labiutil.inf.ufsc.br/)
- CHORIANOPOULOS, K. *What is Wrong with the Electronic Program Guide*. Disponível em:<http://uiTV.info/articles/2004/04chorianopoulos>/<http://uiTV.info/articles/2004/04chorianopoulos>. Acesso em: 20 nov. 2004
- \_\_\_\_\_. *The Current State of Usability Design for Interactive Television*. Disponível em: <<http://uiTV.info/articles/2003/02chorianopoulos/>>. Acesso em: 27 out. 2004.
- \_\_\_\_\_. *The digital set top box as a virtual machine*. Disponível em <<http://ITV.eltrun.aueb.gr>>. Acesso em:23 dez. 2003.
- Curry A.[Interactive Marketing](#), Volume 3, Number 2, October/December 2001, pp. 128-140(13). [Palgrave Macmillan](#), UK
- DALY-JONES, Owen. Navigating your TV: the usability of electronic programme guides, *Usability iTV*, n. 3, 2002, p. 3.
- EXPECTATIVA dos usuários brasileiros para a televisão do futuro. In: Relatório Integrador dos Aspectos Técnicos e Mercadológicos da Televisão Digital, versão 1.0, de 28 mar. 2001.
- FISCH, Max. *Peirce, semeiotic, and pragmatism: Essays by Max H. Fisch*, K. L. Ketner et al. (eds.). Bloomington: Indiana University Press.1986,p.15
- FLUSSER, Vilem. *Filosofia da caixa preta. Ensaio para uma futura filosofia da fotografia*. São Paulo: \

Hucitec.1985, p.13

FREEMAN, Jonathan; WILLIAMS, Allan; HARRISON, David. *Easy TV 2002* research report. Independent Television commission and Consumers Association. London, 2003.

GAGNE, R. *The Conditions of Learning* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston .1985, cap.12

\_\_\_\_\_ *Principles of Instructional Design* (4th Ed.). Fort Worth, TX: HBJ College Publisher.1992

GARDNER, H. *Frames of mind*. New York, Basic Books Inc., 1985.

\_\_\_\_\_ *The mind's new science*. New York, Basic Books Inc., 1987.

\_\_\_\_\_ *T. Multiple intelligences go to school: educational implications of the theory of Multiple Intelligences*. Educational Researcher, v.18, n.8. p.4-10, 1989.

GOSCIOLA, Vicente. *Roteiro para as novas mídias*. São Paulo: Ed. Senac, 2003, p. 71

GAWLISNSKI, Mark - Interactive Television Production . Oxford:Focal Press, 2003, p.71

GELERNTER, 2000 - p. 1

GILL J.M.; PERERA, S.A. *Accessible universal design of interactive digital television*. RNIB Scientific Research Unit: London, 2002

HOFF, S. e MACHADO, Maria Cristina G. *Locke suplantou o Profeta Habacuc*. *Revista Temas em Educação*. João Pessoa: Mestrado em Educação, nº 3, 1993, p.21 – 42.

FRAGOSO, Suely D., *Mídias digitais - hipertexto e hipermídia*. Documento Hipertextual produzido como material de apoio para a disciplina Mídias Digitais, do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação da UNISINOS. Original disponibilizado pela autora, 2001.

INTERACTION DESIGN. *Design does provide return on investment*. Retrieved October 10, 2003, Disponível em: <<http://www.user.com/transaction-and-design.htm>. [ibm.com/ibm/easy/eou\\_ext.nsf/Publish/23](http://ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/Publish/23)>

ISO 9241 Part 11. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals*, Part 11: Guidance on usability. 1998.

ITV - *The usability state of play*. Disponível: <[www.tiresias.org/iTV/iTV1.htm](http://www.tiresias.org/iTV/iTV1.htm)> Acesso em: 13 abr 2004.

JOHNSON, Steven. *Interface culture: how new technology transforms the way we create and communicate*. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1997.

Lee, Barbara , Lee Robert S. *How and Why People Watch TV: Implications for the Future of Interactive Television* Journal of Advertising Research, Vol. 35, September 24, 1995 New York Times Magazine,

LEMOS & PALÁCIOS (orgs). *Janelas do ciberespaço*. Porto Alegre, Editora Salina, 2000, p.19.

LEMOS, André L.M. *Anjos interativos e retribalização do mundo: sobre interatividade e interfaces digitais*, 1997. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/pesq/cyber/lemos/interac.html>>. Acesso em 04 mar. 2002.

- LIPPMAN, Andrew. *O arquiteto do futuro*. Meio & Mensagem, São Paulo, n. 792, 26 jan. 1998. Entrevista
- LOCKE, John. *An Essay Concerning Human Understanding*, 1690. Scholar Press, USA
- MACHADO, Arlindo. *A arte do vídeo*. São Paulo: Brasiliense, 1990.
- MALKUS, U.C.; Feldman, D.H.; Gardner, H. *Dimensions of mind in early childhood*. In: Pelegriani, A. (ed.) *The psychological bases for early education* Chichester, Wiley. 1988, p.25-38
- MARTINEZ, M.L. *Um método de webdesign baseado em usabilidade*. São Paulo, 2003. 301p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica. Universidade de São Paulo. Disponível em: <[http://www.lsi.usp.br/~telemat/\\_aulas/aprenda/tese/cap3.pdf](http://www.lsi.usp.br/~telemat/_aulas/aprenda/tese/cap3.pdf)>. Acesso em: 13 set.2004.
- MATUCK, Arthur. *O potencial dialógico da televisão: comunicação e arte na perspectiva do receptor*. São Paulo: Annablume, 1995.
- MASLOW, A. *Motivation and personality*. New York: Harper, 1954.
- MASLOW, A. *The farther reaches of human nature*. New York: The Viking Press, 1971.
- MCLUHAN, Marshall. *Os Meios de Comunicação como Extensões do Homem*. São Paulo, Cultrix, 1971, p.42.
- NEWELL, Physical Symbol Systems. *Cognitive Science* 4, 1980, 135-186.
- NIELSEN, Jakob. Ten usability heuristics. In: \_\_\_\_\_; MACK, R. (Eds). *Usability inspection methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994. Disponível: <[http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html)>. Acesso em: 04 jul. 2003.
- \_\_\_\_\_. *Return on Investment for Usability*. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/20030107.html>>. Acesso em: 07 jan. 2003
- \_\_\_\_\_. *Top Ten Mistakes Revisited Three Years Later*. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/990502.html>>. Acesso em: 12 nov 2004.
- NORMAN, D.A. *The psychology of everyday things*. Basic Books: New York. 1988.
- OUELLET, Pierre. Introduction. *Semiotic*, 1989, p 77-1/3, 1-3
- PEIRCE, Charles S. *Collected papers of Charles Sanders Peirce*, 8 vols., C. Hartshorne, P. Weiss, and A. Burks (eds.). Cambridge, Mass.: Harvard University Press. The *Collected Papers* are here referred to as CP.1931-1958.
- \_\_\_\_\_. *Semiotics and signification: The correspondence between Charles Sanders Peirce and Victoria Lady Welby*, C. S. Hardwick (ed.). Bloomington: Indiana University Press. 1977, p.15.
- PEMBERTON, Lyn and GRIFFITHS, Richard N. *Usability evaluation techniques for interactive television*. University of Brighton, School of CMIS, 2003, p.62

PIAGET, Jean. *Biologia e Conhecimento*. 2. Ed. São Paulo, SP: Vozes., 1996, p.18

\_\_\_\_\_. *O desenvolvimento do pensamento: equilíbrio das estruturas cognitivas*. Lisboa: Dom Quixote, 1977.

PREECE, J. *Human-computer interaction*. Wokingham: Addison-Wesley. 1994.

PRIMO, Alex Fernando Teixeira, *Interação Mútua e Interação Reativa: uma proposta de estudo*. In: <<http://www.intercom.org.br/papers/xxi-ci/gt10/GT1004.PDF>> consultado em outubro de 2002.1999, p.19

RAFAELI, S. Interactivity: From new media to communication, *In Sage Annual Review of Communication Research: Advancing Communication Science*, 1988, Vol. 16, eds R. P. Hawkins, J. M. Wiemann and S. Pingree, 110-134. Beverly Hills, CA: Sage.

QUICO, Célia. *Televisão digital e interactiva: o desafio de adequar a oferta às necessidades e preferências dos utilizadores*. Lisboa: ITAP, 2004.

SANTAELLA, Lúcia. **A Percepção: uma teoria semiótica**. São Paulo: Editora Experimento, 1998

SANTAELLA, Lucia. *Por uma classificação da linguagem visual*, FACE – revista de semiótica e comunicação, v. 2, n. 1, jan/jun 1989, p. 43-68.

SANTAELLA, Lucia. *Cultura das mídias*, São Paulo: Experimento, 1996.

\_\_\_\_\_. *Culturas e artes do pós-humano, da cultura das mídias a cibercultura* São Paulo: Paulus, 2003.

SCAPIN, D; BASTIEN, C. Critérios ergonômicos para avaliação de interfaces homem-computador. 1993. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/indice-1.html>>. Acesso em: set. 2000.

SHEDROFF, N. *Information Interaction Design: a unified field theory of design*. Disponível em: <<http://www.nathan.com/thoughts/unified/unified.pdf>>

SILVA, Ynaray Joana da. *Meios de Comunicação e Educação – rádio, um poderosos aliado*. In: CITELLI, Adilson (coord). *Outras linguagens na escola: publicidade, cinema e TV, rádio, jogos, informática*. São Paulo: Cortez, 2002.

SIMS, Roderick. *Interactivity: a forgotten art?*1995. Disponível em: <<http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper10/paper10.html>>. Acesso em: 12 dez. 2004.

STEUER, Jonathan. Defining virtual reality: dimensions determining telepresence. *Journal of Communication*, 42(4) (Autumm, 1992), 72-93.

SWEENEY, John. *An Introduction to Interactive Television*, IBM, Inglaterra,1995, p.81

THE HISER GROUP. *A usability methodology*. Australia, 1997, p. 9

TOWLER, Robert, *The Public's View 2001*: London: British Market Research Bureau, 2002

VYGOTSKY, L.S. *Pensamento e Linguagem*/ L.S.vygotsky ;tradução de Jefferson Luiz Camargo ; revisão técnica José Cippola Neto. 2ª, 1978, p.100

WAISMAN, Thais, WAGNER, Edith. *Percepção das aplicações interativas da TVDI*. Relatório Técnico, São Paulo, 2002.

WAISMAN, Thais. *T-Learning, uma análise crítica para o Brasil*. São Paulo: Conselho Britânico, 2003.

WINOGRAD, Terry and Fernando FLORES. *Understanding computers and cognition: A new foundation for design*. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation, 1986, p.14-15

## BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, Candido José Mendes de. *Uma Nova Ordem Audiovisual*. São Paulo: Summus, 1988.
- AMARAL, Sérgio Ferreira do; PACATA, Daniel Moutinho. A TV Digital Interativa no espaço educacional. *Jornal da Unicamp*, Campinas, n. 229, 15 a 21 set. 2003. Disponível em: <[http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/jul/setembro2003/ju229pg2b.html](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jul/setembro2003/ju229pg2b.html)>.
- ANLEY, Pam, *Older people and the Media*, ITC Research Publication, 2002
- ARVID - *A guide for digital TV service producers*. Arvid publications, Helsinki, 2004
- BACSICH, Paul, *The Future of Educational Television*, Open University, Inglaterra, 1996.
- BADDING, Sean, *DVR Competitive Market Report*, USA, Carmel, 2002.
- BAECKER, R.M.; GRUDIN, J.; BUXTON, W.A.S.; GREENBERG, S Taxonomy and rule base for the selection of interaction styles. In: *Readings in human-computer interaction: toward the year 2000*. Morgan Kaufmann Publishers: San Francisco.
- BARANAUSKAS, Maria C. *Acessibilidade em ambientes educacionais: para além das guidelines*. Disem <http://libdigi.unicamp.br/document/?view=1229>
- BARROS, Simone & Cavalcante, Patrícia. *Os Recursos Computacionais e suas Possibilidades de Alocação no Ensino: segundo as abordagens de ensino-aprendizagem* in Projeto Virtus, Educação e Interdisciplinaridade no ciberespaço, pg 21 a 32, Recife: Editora Universitária da UFPE; São Paulo: Editora da Universidade Anhembi-Morumbi, 2000.
- BARROS, Simone *Interação Social e Interatividade Digital: navegando por novos paradigmas em educação a distância*, dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, 2000.
- BATES, John. *Development of satellite and terrestrial digital broadcasting systems and services implications for education and training*. European Commission: DGXII C3, London, 1999. ([www.pjb.co.uk](http://www.pjb.co.uk)), acessado em 06/04/2001
- BATES, Peter. *T-learning report*. European Commision, DGXII C3 - Brussels, pjb Associates, 2003. acessado de [www.pjb.co.uk](http://www.pjb.co.uk) em 23/03/2003

- BBCi. *Interactive Television Style Guide*. Version 2.2,1. British Broadcasting Corporation, London, 2002 <http://www.bbc.co.uk/commissioning/bbci/interactiveTV.shtml>, acessado em 13/01/2004
- BENNETT, Jana. *Red button revolution*. Seção de abertura, Cannes, MIPTV and MILIA, 2004
- BERLO, David K. *O processo da comunicação: introdução à teoria e à prática*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- BJOERNER, Thomas, “*Digital terrestrial regional Television and the early interactive audience at TV2 North/ Digital in Denmark*”, Aalborg University, Denmark, 2003
- BOLTER, Jay David, GRUSIN, Richard. *Remediation: Understanding New Media*. Cambridge: The MIT press, 1999.
- BRAGA, José Luiz Warren Jardim Gomes. *Meios de Comunicação e Linguagens: a questão educacional e a Interatividade*.
- BRAINS GROUP. *The brains standards*. [www.brains.co.uk](http://www.brains.co.uk), 2003
- BRIGGER, C. *Advances in the international standardization of public information symbols*. Information desenho Journal 6, 1, 79-88,1990.
- CALDAS, Waldenyr. *Comunicação e Indústria Cultural*. Comunicações e Artes, n. 30. São Paulo: ECA-USP, jan-abr de 1997.
- CARVALHO, José Oscar Fontanini. *O papel da interação humano-computador na inclusão digital*. *Revista Transinformação*. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Pontifícia Universidade, 2003.
- CASTELLS, Manuel *The Rise of the Network Society*. .
- CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede: A era da informação: economia, sociedade e cultura*; v. 1. São Paulo : Paz e Terra, 1999.
- Católica de Campinas. Campinas, SP. v. 15, n. 3, edição especial, setembro/dezembro, p. 75-89. ISSN 0103-3786
- CHANG, Peter. *Models and heuristics for science: examples from studies in representational epistemology*. Cognitive Sciences Research Papers, University of Sussex at Brighton, 2003. ISSN 1350-3162.

CITELLI, Adilson. *Comunicação e Educação. A linguagem em movimento*. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2000.

CLARKSON, John and KEATES, Simeon. *Digital television for all – a report on accessibility and inclusive design*. Appendix E: Investigating the inclusivity of digital television set-top box receivers. Generics Group, Cambridge, 2003.

CONSUMERS ASSOCIATES. *Turn on, tune in, switch off – Consumers attitudes to digital television*. Report, London, 2000 ([www.ca.co.uk](http://www.ca.co.uk)), acessado em 23/09/2001.

CRAGG, Arnold, TAYLOR, Cheryl e GILBERT, Rhodri, *How do audiences perceive TV and video wrestling?*, Londres, 2001

DAMASIO, Manuel (org). *Televisão interactiva: conteúdos, aplicações e desafios*. Lisboa: COFAC, 2004.

DAMASIO, Manuel J. *Uses of interactive television on educational settings: evaluating the media impact*. Proceedings Euro ITV conference, Brighton University, Brighton, 2003.

DAMODARAN, Leela and col. *Analogue to digital switchover: human aspects of adoption*. London, Loughborough University, 2002.

DAMODARAN, L. *Human factors in the digital world: enhancing life style – the challenge for emerging technologies*. International Journal for human-computer studies, 2001.

DE LIND, Z and KAY, N. *The semiotics of subtitles* Manchester, St. Jeromes Press, 1999.

DELEUZE, Gilles. *Diferença e repetição*. Rio de Janeiro: Graal, 1988.

*Desenho Universal* -<http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=42>, em 27/11/04

DIAS, C. *Hipertexto : evolução histórica e efeitos sociais*. Ciência da Informação, v. 28, n. 3, p. 267-275, dez. 1999. [on-line], dezembro 1999.

DICKELMAN, Gary. *Usability PS – performance support for conducting usability evaluation*. Aetna's Human Factors Engineering group, London, 1996.

DIGITAL TELEVISION ACTION PLAN, Version 12, For Publication October 2004

DIX, A.J.; FINLAY, J.; ABOWD, G.; BEALE, R. *Human-Computer Interaction*. (Second edition). Prentice Hall. 1998.

- DREIFUSS, Rene Armand. *Corporações estratégias e mundialização cultural* In: Moraes, Denis (Org). *Globalização, Mídia e Cultura Contemporânea*. Rio De Janeiro, Letra Livre, 1997.
- DRUCKER, Steave, GLATZER, Asta, DE MAR, Steven and WONG, Curtis. *Smartskip consumer level browsing and skipping of digital video content* Next Media Research Group, Microsoft Research, Letters CHI volume 4, issue 1, Minneapolis, 2002.
- DU BOULAY, Benedict and LUCKIN, Rosemary. *Resource reuse in ie-TV* Proceedings of Workshop Future TV: adaptive instruction in your living room, San Sebastian /Donostia, Spain, 2002
- DU BOULAY, B., O'SHEA, T. *TEACHING NOVICES PROGRAMMING IN COMPUTING SKILLS AND THE USER INTERFACE*, M. COOMBS E J. ALTY (EDS). LONDON: ACADEMIC PRESS, 1981.
- DVB Scene, *A Ticket to the Opera*, edição n° 06, Inglaterra, 2003.
- EPIC GROUP, *ACESSIBILITY PAPER DE 2002*
- ERONEN, Leena and VUORIMAA, Petri. *User interfaces for digital television: a navigation case study*. Proceedings Euro ITV conference, Brighton, 2004
- ERONEN, Leena (2003). *User Centered Research for Interactive Television*. Proceedings of the 1st European Conference on Interactive Television: from Viewers to Actors? pp.5—12. Acessado em 29-01-05
- EUROVITZ, Helio. *O futuro da TV*. Revista Exame, São Paulo, 07/08/2002, pg.23-35.
- EVANS, Terry. *Interactive television in schools: an Australian study of the tensions of educational technology and changes* International review of research in open and distance learning V2 n1, July, 2001
- FEINLEIB, David. *The Inside Story of Interactive TV and Microsoft WebTV for Windows* California, white paper, 1999.
- FENGER, Carl and SMITH, Michael E. *The Fantastic Broadband Multimedia System. Software Platform Description*. Sidney, 2001.
- FERNANDES, T. *GLOBAL INTERFACES A GUIDE TO USER INTERFACES* BOSTON, ACADEMIC PRESS PROFESSIONAL, 1995.
- FERRES, Joan. *Vídeo e Educação* Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FINLAY, J.; ABOWD, G.; BEALE, R. *Human-Computer Interaction*. [S.l.]: Prentice Hall. 1998.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. *O dispositivo pedagógico da mídia: modos de educar na (e pela) TV* Educ. Pesqui. [online]. jan./jun. 2002, vol.28, no.1 , p.151-162. Disponível na World Wide Web: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022002000100011&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022002000100011&lng=pt&nrm=iso)>. ISSN 1517-9702., Acessado em 07/11/2004

FOWLER, C. J. H. AND MURRAY, D. *GENDER AND COGNITIVE STYLE DIFFERENCES AT THE HUMAN-COMPUTER INTERFACE*. PROC. IFIP INTERACT'87 SECOND INTL. CONF. HUMAN-COMPUTER INTERACTION (STUTT GART, GERMANY, 1-4 SEPTEMBER), 709-714,1987.

FRANCO Marília. *Linguagens audiovisuais e cidadania*. In Comunicação e Educação. São Paulo: USP/Moderna, nº 9, maio/agosto de 1997.

FREEMAN, Jonathan and LESSITER, Jane. *ITC-Use – Ease of use and knowledge of digital and interactive television: results* Independent Television Commission, Goldsmith College, University of London, 2001.

FREEMAN, Jonathan and LESSITER, Jane. *Using attitude based segmentation to better understand viewers usability issues with digital and interactive TV*. University of London, Department of psychology, Goldsmiths College, London, 2002.

GALPERIN, Hernan, *Comunicación e integración en la era digital: Un balance de la transición hacia la televisión digital en Brasil y Argentina*, University of Southern California, California, 2002.

GAUNTLETT, D and HILL, A. *TV living: television, culture and everyday life* London, Routledge, 1999.

GAWLISNSKI, Mark - *Interactive Television Production* . Oxford:Focal Press, 2003.

GILLARD,P. *The child audience: who are they and how are they using TV and new media?* [http://www.aba.gov.au/abanews/conf/1999/pdfrtf/20years\\_gillard.rtf](http://www.aba.gov.au/abanews/conf/1999/pdfrtf/20years_gillard.rtf)

GO DIGITAL. *Key Findings*. Go digital Group. London, Issue 1-1, 2003.

GODWIN, Jones R. *Emerging technologies: tool for distance education toward convergence and integration*. Language learning technology,7,3,18-22, 2003.

Guia do W3C,1999, [http://www.geocities.com/claudiaad/acessibilidade\\_web.html](http://www.geocities.com/claudiaad/acessibilidade_web.html) , acessado em 27/11/04

'Guidelines for UK Government Websites', disponível em <http://e-government.cabinetoffice.gov.uk/Resources/WebGuidelines/fs/em>, acessado em 27/11/04

GUPTA, Menuka and HUTTEMANN, Kai. *Education with ITV*. Proceedings Euro ITV conference, Brighton University, Brighton, 2003.

HAGEL III, John and SINGER, Marc. *Net Worth*, 1999.

HAMMERTON, Louise and LUCKIN, Rosemary. *Future TV – where is the content?* Proceedings of Workshop Future TV: adaptive instruction in your living room, San Sebastian /Donostia, Spain, 2002.

HANLEY, Pam, *Older people and the Media*, ITC Research Publication, London, 2002

HANLEY, Pam, *Striking a Balance: the control of children's media consumption*, Inglaterra, 2002.

HANLEY, Pam. *Copycat Kids? The Influence of Television Advertising on Children and Teenagers*. London, 2000.

HCI 2003: *iTV meets Mobile Communications and Survives... Just*, acessado em 13/01/2005 <http://www.usabilitynews.com/news/article1338.asp>

HERIGSTAD, Dale , WICHANSKY,Anna. *Desenhoing user interfaces for television*. Proceedings EuroITV conference, Brighton, 2004

HOBART Michael E. and SCHIFFMAN Zachary S.. *Information Ages: Literacy, Numeric, and the Computer Revolution*.

HOINEFF, Nelson. *Uma Nova Televisão: Desmassificação e O Impasse Das Grandes Redes* Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1996.

IANNI, Otavio, *A era do globalismo*, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1996.

IBM. *Cost justifying ease of use: complex solutions are problems*.

IMR Publishing. *Electronic Programme Guides*, IMR report, August 2002. Disponível em: [http://www.imr-info.com/EPG/samples.html#chap\\_1](http://www.imr-info.com/EPG/samples.html#chap_1)

INSTONE, K. *Usability heuristics for the web*. 1999. Disponível em: <http://webreview.com/wr/pub/97/10/10/usability/sidebar.html>

INTERACT'90 Third Intl. Conf. Human Computer Interaction. Cambridge, U.K., 549-554, 1990.

INTERACTION DESIGN Inc. *Design does provide return on investment*. Disponível em: <<http://www.user.com/transaction-and-design.htm>>

JORGENSEN, A. H. *The personal touch: A study of users customization practice*. Proc. IFIP

JOYCE, Michael. *Of Two Minds: Hypertext Pedagogy and Poetics*.

KEHL, Maria R. Televisão e imaginário. In: SOUZA, Mauro Wilton de (Org). *Sujeito: o lado oculto do receptor*. São Paulo: Brasiliense, 1995.

KINGSTOM in media, *The Future of Children Interactive Television*. Inglaterra, 2001.

KIRWAN, Tony And col. *Mapping media literacy. – media education 11-16 years in the United Kingdom*. British Film Institute, Independent Television Commission and Broadcast standards Commission, London, 2003.

KISNER, Charles Gordon. *The virtual professor: teaching on the electronic frontier*. University of Maryland College Park, 2001.

KOTLER, J, WRIGHT, J, HOUSTON, A. TV use in families with children. *TV and the american family*. Mahwah: Lawrence Erlbaun Associates, 2001.

KRUG, Steven. *Don't make me think: a common sense approach to web usability*. Indianapolis: New Riders, 2000.

KUNIAVSKY, Mike. *Observing the user experience: a practioner's guide to user research* San Francisco: Morgan Kaufman, 2003.

LAMON, Sheri. *Case study: successful adoption of a user-centered design approach during the development of an interactive television application* Proceedings Euro ITV conference. Brighton: Brighton University, 2003.

LANKOSKI, Petri; EKRANAN, Inger. *Integrating a Multi-User Game with Dramatic Narrative for Interactive Television*. Finlandia: University of Tampere, 2000.

LEAO, Lúcia (org). *INTERLAB: labirinto do pensamento contemporâneo*, São Paulo: Iluminuras, 2002.

Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: <<http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=43>>

LEMONT, Sheri. *Case study: successful adoption of a user-centered design approach during the development of an Interactive Television Application* Proceedings of the 1st European Conference on Interactive Television: from Viewers to Actors? p.13-18.

LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LEWIS, Clayton; RIEMAN, John. *Task-centered user interface desenho*. Boulder, 1993

LI, Simon Y. *Post completion error: what we know and what can we do to avoid them?* Cognitive Sciences Research Papers, University of Sussex at Brighton, 2003.

LIMA, Frederico O. *A sociedade digital: impacto da tecnologia na sociedade, na cultura, na educação e nas organizações*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

LING, R; THRANE, K. I don't watch television to like learn anything – the leisure use of TV and the Internet. *First Monday*, v. 7, n. 1, 2002. Disponível em: <[http://firstmonday.org/issues/issues7\\_1/ling/](http://firstmonday.org/issues/issues7_1/ling/)>

LIPPMAN, Andrew. O arquiteto do futuro. *Meio & Mensagem*, São Paulo, n. 792, 26 jan. 1998.

LITTLEJOHN, S. W. *Theories of human communication*. Belmont: Wadsworth, 1992.

LITTO, Fredric M. *A universidade do século XXI*. Disponível em: <[www.futuro.usp.br](http://www.futuro.usp.br)>

LITTO, Fredric M. Educação inflexível. *Correio Braziliense*, Brasília, 15 ago 2001.

LUCKIN, Rosemary; DU BOULAY, Benedict. *Can stereotypes be used to profile content?* Proceedings of Workshop Future TV: adaptive instruction in your living room, San Sebastian: Donostia, 2002.

LYNCH, P; HORTON, S. *Web style guide: basic design principles for creating web sites*. Disponível em: <<http://info.med.yale.edu/caim/manual/>>

MARCONDES FILHO, Ciro. Alice do país do vídeodrome: de como os receptores foram tragados pela interatividade da comunicação eletrônica. *Novos Olhares : revista de estudos sobre práticas de recepção à serviços mediáticos*. São Paulo, v. 2, n. 4, p. 4-11, 1999.

MARK David Rice, *A Study of Television and Visual Impairment:Prospects for the Accessibility of Interactive Television*, Brighton University, UK, 2003

MARTIN-BARBERO, Jesús. América Latina e os anos recentes: o estudo da recepção em comunicação social. In: SOUZA, Mauro Wilton de (Org). *Sujeito, o lado oculto do receptor* São Paulo: ECA-USP, Brasiliense, 1995.

MARTIN-BARBERO, Jesús. *Dos meios às mediações: comunicação, cultura e hegemonia*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001.

MARTINEZ, M.L. Usabilidade no design gráfico de web sites. In: (Graphica' 2000) III International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design & 14o Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. Anais em CD-ROM. Ouro Preto, MG. Brasil. 2000. [http://www.lsi.usp.br/~martinez/works/\\_artigos/martinez00a.pdf](http://www.lsi.usp.br/~martinez/works/_artigos/martinez00a.pdf) [Arquivo PDF 226KB, última consulta em: // ]

\_\_\_\_\_. MARTINEZ, M.L. Capítulo 3. In: Um método de webdesign baseado em usabilidade. São Paulo, 2002. 301p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica. Universidade de São Paulo, Brasil. [http://www.lsi.usp.br/~telemat/\\_aulas/aprenda/tese/cap3.pdf](http://www.lsi.usp.br/~telemat/_aulas/aprenda/tese/cap3.pdf) [Arquivo PDF 280KB, última consulta em: 13/set/04]

\_\_\_\_\_. MARTINEZ, M.L. Um método de webdesign baseado em usabilidade. In: (GRAPHICA'2003) V International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design & 16o Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. Anais em CD-ROM. Santa Cruz do Sul, RS. Brasil. 2003. [http://www.lsi.usp.br/~martinez/works/\\_artigos/martinez03a.pdf](http://www.lsi.usp.br/~martinez/works/_artigos/martinez03a.pdf) [arquivo PDF 166KB, última consulta em: // ]

MASTHOFF, Judith. Group modeling: selecting a sequence of television items to suit a group of viewers. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, v.14, n.1, p.37-85. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1023/B:USER.0000010138.79319.fd> >

MASTHOFF, Judith. *Modeling a group of television viewers* Proceedings of Workshop Future TV: adaptive instruction in your living room. San Sebastian: Donostia, 2002.

MASTHOFF, Judith. *Selecting news to suit a group of criteria: an exploration*. Proceedings of the AHÂ'2004 Workshop on Personalization in Future TV. Disponível em: <<http://www.di.unito.it/~liliana/TV04/FINAL/masthoff.pdf>>

MAYER, Richard E. *Cognição e aprendizagem*. São Paulo: Cultrix, 1977.

MELO, Paulo R; RIOS, Carlos E; GUTIERREZ, Regina M. *TVDI: Desafio ou Oportunidade?* São Paulo, 2000.

MILLER, Andrew et al. *IBlast Data Broadcasting Field Test: a Study to Understand and Quantify Reception of the ATSC*. California, Signal, 2001

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Sociedade da informação no Brasil: livro verde*. Brasília: O Ministério, 2000.

MONSMA, John W. *Putting the family on the tube: an interactive television approach to teaching family communication* Arizona, USA, 1997.

MORÁN, José Manuel. Televisão em sala de aula. *Revista Comunicação e Educação*. v.1, n. 2, jan/abr. 1995.

MORI. *Digital television 2001- final report*. Department for Culture, media and sport, London, 2001.

MOURA, Ana Maria Mielniczuk de; AZEVEDO, Ana Maria Ponzio de; MEHLECKE, Querte. *As Teorias de Aprendizagem e os Recursos da Internet Auxiliando o Professor na Construção do Conhecimento*. Publicado pela ABED e Disponível em: <<http://www.abed.org.br/publiquecgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=188&sid=102&UserActiveTemplate=4abed>>

MURRAY, Janet H. *Hamlet on the Ho-lodeck: the future of narrative in cybers-pace*.

NEAL, D. Interview with NIELSEN: *Good design pays off*. IT Week Disponível em: <<http://www.itweek.co.uk/features/1141003>>

NEGROPONTE, Nicholas. *Being digital*. New York, Vinage books, 1995.

NICHOLLS, Rob, GILBERT & TOBIN, *Digital Television – Will it Combat the Challenge of New Media?* London, 2000.

NOAM, Eli M., *Towards the Third Revolution of Television*, Gütersloh, 1995.

Norma ISO 9241-11 Disponível em: <<http://www.userfocus.co.uk/resources/iso9241/part11.html>>

NORMAN, Donald - *The Design of Everyday Things*, Currency/Doubleday, Março 1990.

NORMAN, D.A. *The invisible computer: why good products can fail, the personal computer is so complex, and Information appliances are the solution* MIT Press. 1999.

NORMAN. *Things that make us smart, defending human attributes n the age of the machine*. New York: Addison-Wesley, 1995

NORMAN. *Usability engineering*. Mountain View: AP Professional, 1993

O'DRISCOLL, Gerard. *The essential guide to digital set top boxes and interactive TV*. New York: Prentice Hall PTR, 2000.

O'MODHRAIN, Sile, OAKLEY, Ian. *Touch TV: adding feeling to broadcast media*. Media Lab Europe, Palpable Machines Research Group, 2003.

OITICICA, Daniel, Brasil, o melhor em rede instalada, *Gazeta Mercantil*, São Paulo, 2002.

ORTON, Peter. *Streaming Vídeo: amigo ou inimigo?* São Paulo: IBM, 2002.

OY, Sofia Digital. *Starting the World's First Regular MHP Broadcasts*, Finlândia, 2001.

padrões de acessibilidade internacionais. Disponível em:  
<<http://www.w3.org/WAI/Resources/#gl>>

PARIZOTTO, R. *Elaboração de um guia de estilos para serviços de informação em ciência e tecnologia via web*. Florianópolis: UFSC, 1997. Dissertação de mestrado em Engenharia da Produção.

PARKS,C. *Closed captioned TV: a resource for ESL literacy education* ERIC digests, 1994.

PEMBERTON, Lyn. *The potential of interactive television for delivering individualized language learning*. Proceedings of Workshop Future TV: adaptive instruction in your living room, San Sebastian: Donostia, 2002.

PEMBERTON, Lyn; GRIFFITHS, Richard N. *Usability evaluation techniques for interactive television*. University of Brighton, School of CMIS, 2003.

PIOVESAN Neto, Angelo. Rádio Educativo: avaliando as experiências das décadas de 60/70. In: KUNSH, Margarida Maria Krohling (Org). *Comunicação e Educação: caminhos cruzados*. São Paulo: Loyola, 1986.

PRIMO, A.F.T. *Interação Mútua e Interação reativa: uma proposta de estudo*. XXI Congresso da Intercom. Grupo de Trabalho de Teoria da Comunicação. Recife, 1998. Disponível em: <<http://www.psico.ufrgs.br/~aprimo/pb/intera.htm>>

QUESENBERRY, Whitney. *What does usability mean: looking beyond ease of use*". Proceedings of the 48<sup>th</sup> annual conference, Society of technical communication, UK, 2001.

QUICO, Celia, *Are communication services the killer applications for Interactive TV? or "I left my wife because I am in love with the TV Set"*, Brighton, proceedings Euro ITV, 2002.

QUICO, Celia. *Cross-media em emergência em Portugal: o encontro entre a televisão digital interactiva, as comunicações e a Internet*. Lisboa: ITAP, 2003.

RALLY Version 2. Internal Report, Digital Equipment Corporation.1992. Disponível em: <[www.carleton.ca/duc/tic/twac/96/nov7/s19.html](http://www.carleton.ca/duc/tic/twac/96/nov7/s19.html)>

RASKIN, Jef. *The human interface – new directions for designing interactive systems*. New Jersey: ACM Press, 2000.

REYNOLDS, H. & KOULOPOULOS, T. Enterprise knowledge has a face. *Intelligent Enterprise*, v. 2, n. 5, p. 29-34, Mar. 1999.

RUBIN, Jeffrey. *Handbook of usability testing: how to plan, design, and conduct effective tests*. New York: Wiley Technical Communication Library, 1994.

RUSSO, P; BOOR, S. How fluent is your interface? Design for international users. In: *Bridges Between Worlds*. INTERCHI'93 Conferencing Proceedings, Reading, Mass.: Addison-Wesley.

SACRINI, Marcelo. *Perspectivas do gênero documentário pela apropriação de elementos da linguagem da televisão digital interativa*. *ETD – Educação Temática Digital*, Campinas, v.5, n.2, p.7-22, jun. 2004.

SAMPAIO, Mario Ferraz. *História do rádio e da televisão no Brasil e no mundo: memórias de um pioneiro*. Rio De Janeiro: Achiamé, 1984.

SANTAELLA, Lúcia. *Matrizes da linguagem e do pensamento: sonora, visual, verbal*. São Paulo: Iluminuras, 2002.

SANTAELLA, Lucia; NOTH, Winfred. *Imagem, cognição, semiótica e mídia*. São Paulo: Iluminuras, 1997.

SANTOS. Andréa Carla F. *A Influência da TV sobre a Criança: uma análise dentro do contexto da programação dos canais abertos brasileiros*. São Paulo. 2000. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo.

SHNEIDERMAN, B. *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA. 3rd edition. 1998.

SOARES, Gestão comunicativa e educação: caminhos da educomunicação. In: SOARES, Ismar de Oliveira (Coord). *Caminhos da Educomunicação*. São Paulo: Salesiana, 2001

SOARES, Ismar de Oliveira. *A televisão e as prioridades da educação*. São Paulo. *Revista Comunicação e Educação*, n. 6, maio-ago.1996.

SOULELES, Nicos. *Interactivity in teaching and learning*. Disponível em: <<http://www.kvb.edu.au/00.htm>>

SOUSA, Mauro Wilton. *Recepção e comunicação: a busca do sujeito em sujeito, o lado oculto do receptor*. São Paulo: ECA-USP, Brasiliense, 1995.

STEVEN M. Drucker et al.. *SmartSkip: consumer level browsing and skipping of digital video content*. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems , 2002. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/503376.503416>>

STRAMBE,A and BOUVER,E. Flexibility and interaction at a distance: a mixed-mode environment for language learning. London, *Language Learning Technology*, v. 7, n.3, p. 81-102, 2003.

STROUD, Jim. *TV personalization: a key component of interactive television*. New York: Carmel Groups, 2001

SUN Microsystems, GLOBO Organizações, CDI, *Educational ICT Pilot Initiatives: Brazil Country Report*, New York, 2002

SWANN, Philiiip. *What's wrong with interactive TV*. Disponível em: <[www.TVpredictions.com/newsfeature10.html](http://www.TVpredictions.com/newsfeature10.html)>

SWEDLOW, Tracy. *2000: interactive enhanced television: historical and critical perspective*. Disponível em: <[www.ITVt.com](http://www.ITVt.com)>

SWEENEY, John. *An Introduction to Interactive Television*, Inglaterra: IBM, 2001.

TAUB, Eric A, *TV Digital Difícil até para os Americanos*, The New York Times, Nova York, 2002.

THE CARMEL GROUP. *DVR, competitive market report*. Disponível em: <[www.carmelgroup.com](http://www.carmelgroup.com)>

THOMAS, Neal. *A conceptual model for peer-to-peer interactive television* Proceedings of Workshop Future TV: adaptive instruction in your living room, San Sebastian: Donostia, 2002

TOME, Takashi. *Relatório Integrador dos Aspectos Técnicos e Mercadológicos da Televisão Digital versão 1.0*. Relatório Técnico, Campinas, 2001. Disponível em: <[www.anatel.gov.br](http://www.anatel.gov.br)>

TURKLE, Sherry. *Life on the screen, identity in the age of the Internet*. New York: Touchstone Books, 1997.

UNDERWOOD, Joshua. *Language learning and interactive TV*. Proceedings of Workshop Future TV: adaptive instruction in your living room, San Sebastian: Donostia, 2002.

UNTERSEE, Alan, CONNAN Dr. Goldina; *DVB Return channel Terrestrial: An Update*.

VANBUELL, Mathy. *Improving access to education via satellite in Africa: a primer*. Disponível em: [www.imfundo.org](http://www.imfundo.org)

WAISMAN, Thais. *TV Digital interativa: interatividade para quê?* Proceedings IX congresso internacional de educação a distancia, SESC Vila Mariana, São Paulo, 2002.

WAISMAN, Thais. *TV School in Brazil: teachers training experience*. Proceedings OEB, Berlim, Intercontinental, 2003.

WAISMAN, Thais. WOHLERS, Marcio. *Cadeia produtiva e de valores em TVDÍterrestre e estudos complementares..* Relatório Técnico, São Paulo, 2002.

WIXON, D; Jones, S. *Usability for fun and profit: a case study of design of the DEC* .

XAVIER, Junia. *TV interativa: a TV nunca mais será a mesma*. Disponível em: <[www.hotbits.com.br](http://www.hotbits.com.br)>

ZUFFO MARCELO K. *A CONVERGÊNCIA DA REALIDADE VIRTUAL E INTERNET AVANÇADA EM NOVOS PARADIGMAS DE TVDI*, SÃO PAULO, 2001.

<http://ihollywoodforum.com/>

<http://newton.nap.edu/html/howpeople1/>

<http://portoweb.com.br/PierreLevy/educaecyber.html>

<http://sbtvd.cpqd.com.br/>

<http://uiTV.info/articles/2004/04chorianopoulos/>

<http://www.baddesigns.com/>

<http://www.bbc.co.uk/guidelines/editorialguidelines/onguide/>

<http://www.bbc.co.uk>

<http://www.betaskyinteractive.com/>

<http://www.brighton.ac.uk/interactive/euroiTV/euroiTV03/Papers/Paper1.pdf>  
<http://www.brighton.ac.uk/interactive/euroiTV/euroiTV03/Papers/Paper2.pdf>  
<http://www.comciencia.br/reportagens/socinfo/info01.htm>. <http://www.cpqd.com.br>  
[http://www.digitaltelevision.gov.uk/pdf\\_documents/publications/ActionPlanvs12\\_oct04.pdf](http://www.digitaltelevision.gov.uk/pdf_documents/publications/ActionPlanvs12_oct04.pdf)  
<http://www.cemina.org.br/>  
<http://www.culture.gov.uk/>  
<http://www.ddj.com/print/>  
[http://www.dttlab.it/index.php?option=com\\_content&task=view&id=31&Itemid=61&lang=en](http://www.dttlab.it/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=61&lang=en)  
<http://www.educomradio.com.br/>  
<http://www.educomradio.com.br/centro-oeste/index.asp>  
<http://www.envivio.com/>  
<http://www.fundacaodorina.org.br/br/inicio.asp>  
<http://www.humanfactors.com/home/finance.asp>.  
<http://www.ibict.br/cionline/280399/2839905.pdf> .  
[http://www.ibopeinteligencia.com.br/sitev2d/eclip\\_login.asp](http://www.ibopeinteligencia.com.br/sitev2d/eclip_login.asp)  
<http://www.insidesatellite.com/>  
<http://www.intellectuk.org/>  
<http://www.iptv.pt>  
<http://www.iti.br/>  
<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/>  
<http://www.mhp.org/>  
<http://www.mobiletv.nokia.com/>  
<http://www.ovostudios.com/>  
<http://www.pcs.usp.br/~lucia/epoupa.htm>  
<http://www.portoweb.com.br/PierreLevy/educaecyber.html>, acessado em 26/02/2003.  
[http://www.rha.com/ui\\_hall\\_of\\_shame.htm](http://www.rha.com/ui_hall_of_shame.htm)

<http://www.sobresites.com/usabilidade/recursos.htm>

[http://www.socinfo.org.br/livro\\_verde/download.htm](http://www.socinfo.org.br/livro_verde/download.htm)

[http://www.stanford.edu/dept/HPS/Baudrillard/Baudrillard\\_Simulacra.html](http://www.stanford.edu/dept/HPS/Baudrillard/Baudrillard_Simulacra.html)

<http://www.stcsig.org/usability/topics/usability-labs.html>

<http://www.televisionedigitaleterrestre.it/public/modules.php?name=News&file=categories&op=newindex&catid=41>

<http://www.tnt-gratuite.fr/>

<http://www.uie.com/events/uiconf//sessions/perfetti/>

<http://www.uie.com/events/uiconf//sessions/perfetti/>

[http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/setembro2003/ju229pg2b.html](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/setembro2003/ju229pg2b.html)

[http://www.upassoc.org/usability\\_resources/usability\\_in\\_the\\_real\\_world/roi\\_of\\_usability\\_references.html](http://www.upassoc.org/usability_resources/usability_in_the_real_world/roi_of_usability_references.html)

<http://www.usabilidadebr.com.br/saibamais.asp>

<http://www.usability.serco.com/>

<http://www.usabilitynet.org/home.htm>

<http://www.usabilitysystems.com/>

<http://www.usb.org/developers/compliance/labs/>

<http://www.useit.com/>

<http://www.user.com/transaction-and-design.htm>

[http://www-3.ibm.com/ibm/easy/eou\\_ext.nsf/Publish/23](http://www-3.ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/Publish/23)

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)