



Pós-Graduação em Ciência da Computação

**ESTUDO DE VIABILIDADE DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA  
ATRAVÉS DA TV DIGITAL INTERATIVA**

Por

***FLÁVIO RICARDO DIAS DE SOUZA***

Dissertação de Mestrado Profissional



Universidade Federal de Pernambuco  
[posgraduacao@cin.ufpe.br](mailto:posgraduacao@cin.ufpe.br)  
[www.cin.ufpe.br/~posgraduacao](http://www.cin.ufpe.br/~posgraduacao)

RECIFE, MAIO/2009



Universidade Federal de Pernambuco  
CENTRO DE INFORMÁTICA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

***Flávio Ricardo Dias de Souza***

***Estudo de Viabilidade de Educação a Distância Através da  
TV Digital Interativa***

Este trabalho foi apresentado à Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre Profissional em Ciência da Computação.

*ORIENTADOR: Prof. Dr. Carlos André Guimarães Ferraz*

*RECIFE, MAIO/2009*

Souza, Flávio Ricardo Dias de  
Estudo de viabilidade de educação a distância  
através da TV digital interativa / Flávio Ricardo Dias  
de Souza - Recife : O autor, 2009.  
xvi, 136 folhas : il., fig., tab. quadro.

Dissertação (mestrado profissional) -  
Universidade Federal de Pernambuco. CIN. Ciência  
da Computação, 2009.

Inclui bibliografia e apêndice.

1. Educação a distância. 2. TV digital. 3.  
Interatividade  
I. Título.

# **Dedicatória**

A minha querida esposa Jussara, pelo seu amor, por seu apoio em todos os momentos, pelo companheirismo e orações, aos meus filhos Luís Gustavo e Mayara Danielle, pela paciência e afeto, aos meus irmãos Luiz Cláudio e Cristiane, pelo carinho e torcida, a minha sobrinha Ana Carolina, presente de Deus, e aos meus pais Osvaldo e Cleide, pela vida.

# Agradecimentos

Minha profunda gratidão:

A Santíssima Trindade, Pai, Filho e Espírito Santo, a quem recorro em todas as horas da minha vida implorando discernimento, proteção, saúde e paz.

Aos meus eternos intercessores Nossa Senhora Aparecida, São José e Santa Terezinha do Menino Jesus.

A minha filha Mayara e minha esposa Jussara, por me cederem muitas de suas horas por meio da escuta e organização deste trabalho, e ao meu filho Luís Gustavo pela paciência em função de minha ausência.

A minha querida família, pela compreensão, suporte e por todos os incentivos que me foram dados durante minha vida e formação.

Ao amigo Romero Guimarães, pelo respeito, carinho, oportunidade e total apoio dado para a realização desta pós-graduação.

Ao amigo Pe. Paulo Sales Costa pelas orações e bênçãos sobre mim e sobre este trabalho.

Aos amigos, eternos coordenadores espirituais, Gel e Gil (*In Memoriam*) que torcem por mim sempre e onde estiverem.

Aos meus irmãos, na fé, da Paróquia de Nossa Senhora da Conceição Aparecida – IPSEP, pelas constantes orações e paciência pela minha ausência aos serviços paroquiais.

Ao amigo Gilliard Alan Melo Lopes pelo apoio, dedicação e disponibilização de seu tempo para ajuda no desenvolvimento do protótipo.

Ao meu orientador, Carlos Ferraz, por ter me aceito como orientando, pela paciência, amizade e incentivo neste trabalho.

Aos examinadores desta dissertação, professores Patrícia Smith e Alex Sandro Gomes, pela disponibilidade para participação na banca.

Aos meus professores, pela doação, empenho e compartilhamento de seus conhecimentos que muito contribuíram para minha formação.

A todos os funcionários do Centro de Informática, em especial a Leila que estava sempre pronta para ajudar em qualquer dificuldade.

Aos colaboradores do Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (C.E.S.A.R.), pelo apoio durante a pesquisa.

A todos os Colegas da Faculdade Marista Recife, em especial ao meu coordenador Rômulo César Pinto, pelo apoio e compreensão durante a realização desta dissertação.

E a todos aqueles, que de alguma forma, contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho, muitíssimo obrigado!

*“... Águia não sou, meu Senhor, dela trago tão somente, o  
olhar. E também, no coração, a aspiração do seu voar ... ”*

(Santa Terezinha do Menino Jesus)

# Resumo

O sistema de difusão de sinais de televisão no Brasil está em pleno processo de transição, em que as tecnologias analógica e digital estão sendo transmitidas paralelamente. Um dos mais importantes objetivos da implantação da TV Digital no país é a possibilidade de inclusão social para milhões de brasileiros por meio do acesso à tecnologia digital, tendo em vista a presença da televisão em mais de 90% lares. Outro importante objetivo é a universalização da educação à distância pela disponibilização de aplicativos de *T-Learning*, que propiciarião educação a uma grande parte da população. A proposta deste trabalho é comprovar a viabilidade da realização do ensino à distância pela TV digital através de aplicações com interatividade local.

**Palavras-chave:** TV Digital, TV Digital Interativa, Educação à Distância, T-Learning, Interatividade.

# Abstract

The distribution system of television signals in Brazil is already in process of transition where the analog and digital technologies are being transmitted in parallel. One of the most important goals of the deployment of Digital TV in the country is the possibility of social inclusion for millions of Brazilians through access to digital technology, for the presence of television in more than 90% households. Another important goal is to make universal the distance education through the availability of T-Learning applications, which will provide education to a large proportion of the population. The purpose of this study is to demonstrate the feasibility of completing the distance learning through the digital TV applications with local interactivity.

**Keywords:** Digital TV, Interactive Digital TV, Distance learning, T-Learning, Interactivity.

# Listas de Figuras

Figura 2.1. Convergência de Tecnologias no <i>T-Learning</i> .....	29
Figura 2.2. Visão Geral de um Sistema de TV Digital.....	33
Figura 2.3. Arquitetura, ambientes e componentes do <i>Middleware Ginga</i> .....	36
Figura 2.4. Estapas do Processamento do Sinal em um <i>Set-Top Box</i> .....	37
Figura 2.5. Exemplo de Carrossel de Dados .....	38
Figura 2.6. Interatividade Local sem Canal de Retorno .....	44
Figura 2.7.a. EPG da Sky .....	45
Figura 2.7.b. EPG da BBC .....	45
Figura 2.8. Interatividade Simples – canal de retorno com banda simples .....	46
Figura 2.9. Aplicação SMS utilizando interatividade intermitente .....	46
Figura 2.10. Interatividade Plena – canal de retorno com banda larga.....	47
Figura 2.11. Aplicação de <i>E-mail</i> com interatividade plena .....	48
Figura 3.1. Imagens do canal digital interativo CBeeBies da BBC de Londres.....	55
Figura 3.2. Imagen do canal digital NCL – <i>Early Years</i> .....	56
Figura 3.3. Imagem do canal NTL .....	56
Figura 3.4. Imagens do Programa Walking with Beasts .....	57
Figura 3.5. Imagens do Jogo da Memória Interativo produzido pela YLE (Finlândia) .....	58
Figura 3.6. Imagens de Jogo Educativo para Crinaças (Ásia) sobre técnicas de aeromodelismo..	58
Figura 3.7. Telas do projeto “Amazonas Interativo” .....	59
Figura 3.8. Telas do projeto “ A Turma da Árvore” .....	60
Figura 3.9. Diagrama de Casos de Uso da Aplicação .....	61
Figura 3.10. Diagrama de Atividades da Aplicação .....	62
Figura 3.11. Imagem de um controle remoto padrão para <i>set-top box</i> .....	63
Figura 3.12.a. Tela da aplicação “Copa do Mundo – 2006” – C.E.S.A.R.....	64
Figura 3.12.b. Tela da aplicação “Carnaval 2007” – C.E.S.A.R.....	64
Figura 3.12.c. Tela da aplicação “Portal Net Digital” – C.E.S.A.R .....	64
Figura 3.12.d. Tela da aplicação “Jogos Panamericanos 2007” – C.E.S.A.R .....	65
Figura 3.12.2. Tela da aplicação “Brasileirão 2008” – C.E.S.A.R .....	65
Figura 3.13. Tela com indicador de interatividade .....	66
Figura 3.14. Tela de abertura da Aplicação “Trânsito Legal” .....	66
Figura 3.15. Mapa de navegação nas telas da aplicação .....	67
Figura 3.16. Tela com Menu Principal da aplicação .....	68

Figura 3.17. Imagem do controle remoto virtual utilizado na aplicação .....	69
Figura 3.18. Tela exibindo a área referente ao conteúdo teórico sobre sinais de trânsito .....	69
Figura 3.19. Tela com Menu Principal da aplicação .....	70
Figura 3.20. tela com Menu interno da aplicação.....	70
Figura 3.21. Tela com sub-menu da área de “ajuda” da aplicação.....	71
Figura 3.22.a. Tela com conteúdo teórico sobre sinalização.....	72
Figura 3.22.b. Tela com conteúdo teórico sobre sinalização.....	72
Figura 3.23.a. Tela da área de Testes .....	73
Figura 3.23.b. Tela da área de Testes – indicação de resposta correta.....	73
Figura 3.23.c. Tela da área de testes – tela indicando final dos Teste.....	74
Figura 3.24. Imagem do Jogo da Memória da aplicação.....	75
Figura 4.1. Gráfico contendo o grau de escolaridade dos participantes .....	78
Figura 4.2. Gráfico contendo o nível de preferência quanto a programação televisiva. ....	79
Figura 4.3. Gráfico contendo com qual finalidade usa o computador.....	80
Figura 4.4.a. Tela final da área de Testes – <i>feedback</i> positivo .....	81
Figura 4.4.b. Tela final da área de Testes – <i>feedback</i> de atenção.....	82
Figura 4.4.c. Tela final da área de Testes – <i>feedback</i> negativo .....	82
Figura 4.5. Quadro analítico e gráfico sobre a quantidade de conteúdo na aplicação.....	83
Figura 4.6. Quadro analítico e gráfico sobre a quantidade a organização dos textos.....	84
Figura 4.7. Quadro analítico e gráfico sobre a assimilação das informações .....	84
Figura 4.8. Quadro analítico e gráfico sobre a facilidade na aprendizagem.....	85
Figura 4.9. Quadro analítico e gráfico sobre a expectativa quanto a realização de um curso interativo .....	86
Figura 4.10. Quadro analítico e gráfico sobre o <i>layout</i> das telas.....	87
Figura 4.11. Quadro analítico e gráfico sobre o tamanho das fontes utilizadas .....	88
Figura 4.12. Quadro analítico e gráfico sobre a navegação nas telas da aplicação .....	88
Figura 4.13. Quadro analítico e gráfico sobre a presença de uma área de Teste para avaliação da aprendizagem .....	89
Figura 4.14. Quadro analítico e gráfico sobre a presença de uma área com Jogos Educativos.....	89
Figura 4.15. Quadro analítico e gráfico sobre as Cores.....	91
Figura 4.16. Quadro analítico e gráfico sobre a qualidade das imangens .....	91

# **Lista de Quadros**

Quadro 2.1 – A Evolução da Educação a Distância .....	25
Quadro 2.2 – Vantagens e Desvantagens da EAD na TV terrestre e aberta .....	26
Quadro 2.3 – Vantagens e Desvantagens da EAD na Internet .....	28
Quadro 2.4 – Mapeamento da dimensão da interatividade no cenário televisivo .....	41
Quadro 2.5 – Elementos da interface com foco em usabilidade .....	50
Quadro 4.1 – Aspectos quantitativos e qualitativos.....	76
Quadro 4.2 – Guia de Atividades na Aplicação .....	77
Quadro 4.3 – Nível do desempenho na realização dos Testes na aplicação .....	82

# **Lista de Tabelas**

Tabela 1.1 – Número de brasileiros matriculados em cursos de EAD .....	20
Tabela 1.2 – Instituições de ensino autorizadas pelo Ministério da Educação (MEC) a praticar EAD.....	21
Tabela 2.1 – As três gerações da TV .....	31

# **Lista de Abreviaturas e Siglas**

ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
ABERT	Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e Televisão
ABREAD	Anuário Brasileiro de Educação a Distância
ADSL	<i>Asymmetric Digital Subscriber Line</i>
ANATEL	Agência Brasileira de Telecomunicações
AOLTV	<i>America On Line Television</i>
ARIB	<i>Association of Radio Industries na Business</i>
ATSC	<i>Advanced Television System Commmittee</i>
BBC	<i>British Broadcasting Corporation</i>
CD	<i>Compact Disk</i>
CESAR	Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife
CPqD	Centro de Pesquisa e Desenvolvikmento em Telecomunicações
DASE	<i>Digital Television Application Software Enviroment</i>
DC	Depois de Cristo
DENATRAN	Departamamento Nacional de Trânsito
DETRAN	Departamento de Trânsito
DTV	<i>Digital television</i>
DVB	<i>Digital Video Broadcasting</i>
DVD	<i>Digital Video Disk</i>
EAD	Educação a Distância
EPG	<i>Electronic Program Guide</i>
GIF	<i>Graphics Interchange Format</i>
HD	<i>High Definition</i>
HDTV	<i>High Definition Televison</i>
HTML	<i>Hypertext Markup language</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDTVS	<i>Interactive Digital Television Systems</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
ISDB	<i>Integrated Services Digital Broadcasting</i>
ISDB-T	<i>Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MHP	<i>Multimedia Home Platofrm</i>
MPEG-2	<i>Moving Picture Experts Groups 2</i>
OU	<i>Open University</i>
PLC	<i>Power Line Communication</i>
RF	<i>Radio Frequency</i>
SBTVD	Sistema Brasileiro de Televisão Digital
SD	<i>Standard Definition</i>
SET	Sociedade de Engenharia de Televisão
SFN	<i>Single Frequency Network</i>
SMS	<i>Short Message Service</i>
STB	<i>Set-Top Box</i>
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TS	<i>Trasnport Stream</i>
TV	Televisão

TVD	Televisão Digital
TVDI	Televisão Digital Interativa
UML	<i>Unifided Modeling Language</i>
VM	<i>Virtual Machine</i>
WiFi	<i>Wireless Fidelity</i>
WiMax	<i>Worldwide Interoperability for Microwave Access</i>
XHTML	<i>Extensible Hypertext Markup language</i>

# Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	17
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA .....	19
1.2 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS .....	19
1.3 DELIMITAÇÕES .....	19
1.4 JUSTIFICATIVAS .....	19
1.5 METODOLOGIA .....	21
1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	22
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	23
2.1 CONCEITUAÇÃO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA .....	23
2.2 HISTÓRICO: MUDANÇAS TECNOLÓGICAS.....	24
2.2.1 <b>Comparativo da EAD: TV Analógica x Internet x TV Digital .....</b>	25
2.2.1.1 EAD na TV analógica .....	26
2.2.1.2 EAD na Internet .....	27
2.2.1.3 EAD na TV digital interativa .....	28
2.3 A TV DIGITAL INTERATIVA .....	29
2.3.1 <b>Visão Geral da TV: de Analógica a Digital .....</b>	30
2.3.2 <b>As Gerações e os Componentes de um Sistema de TVD .....</b>	31
2.3.2.1 Receptor digital: o <i>set-top box</i> .....	36
2.3.2.2 Datacasting e o carrossel de dados.....	37
2.3.3 <b>A TV Digital no Brasil.....</b>	38
2.4 INTERATIVIDADE .....	40
2.4.1 <b>Na Internet.....</b>	40
2.4.2 <b>Na TV Digital.....</b>	41
2.4.3 <b>Categorias de Interatividade.....</b>	44
2.4.3.1 Interatividade local .....	44
2.4.3.2 Interatividade intermitente .....	45
2.4.3.3 Interatividade plena .....	47
2.5. A USABILIDADE E A TV INTERATIVA.....	48
2.5.1 <b>Recomendações de Usabilidade na TV Digital Interativa.....</b>	51
2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	53

<b>3. CONCEPÇÃO DE APLICATIVO DE EAD COM INTERATIVIDADE LOCAL ...</b>	<b>55</b>
3.1 APLICAÇÕES DE EAD PARA TV DIGITAL.....	55
3.2 VISÃO GERAL E REQUISITOS BÁSICOS DA APLICAÇÃO “TRÂNSITO LEGAL” .....	55
3.3 PROTOTIPAÇÃO .....	62
3.4 INTERAGINDO COM A APLICAÇÃO.....	65
3.4.1 Estrutura da Aplicação Interativa.....	67
3.4.2 O Controle Remoto .....	68
3.4.3 Cores.....	69
3.4.4 Menus.....	70
3.4.5 Recurso “Ajuda” .....	71
3.5 O CURSO.....	71
3.5.1 Parte 1 – A Teoria .....	71
3.5.2 Parte 2 – Os Teste.....	72
3.5.3 Parte 3 – Os Jogos .....	74
<b>4. AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO .....</b>	<b>76</b>
4.1 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS .....	76
4.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES.....	77
4.3 GRAU DE ACEITAÇÃO DA APLICAÇÃO .....	80
4.3.1 Análise do Desempenho Geral .....	82
4.3.2 Questões Sobre o Curso .....	83
4.3.3 Questões Sobre as Telas e a Navegação .....	86
4.3.4 Questões Sobre os Elementos Gráficos .....	90
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	92
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>94</b>
5.1 RESULTADOS OBTIDOS .....	95
5.2 TRABALHOS FUTUROS .....	96
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>98</b>
Apêndice A.....	103
Apêndice B .....	109
Apêndice C .....	112

## 1 Introdução

No Brasil, a televisão é considerada como um importante meio de comunicação. É através dela que muitas pessoas adquirem conhecimento, informação, cultura e, principalmente entretenimento. Por se tratar de um tipo de mídia de alta capilaridade, pois está presente em quase todos os lares, pode ser considerada como um meio de grande poder formativo.

A digitalização da televisão terrestre traz consigo muitas possibilidades que atualmente não seriam possíveis de serem realizadas pelas atuais limitações tecnológicas da televisão (TV) analógica. As expectativas passam desde a criação de modelos de negócios seguindo para a abertura de novos horizontes na prestação de diversos tipos de serviços em diferentes seguimentos da sociedade, inclusive no âmbito educacional.

Uma importante característica advinda da digitalização, que tem incentivado muitos dos países no desenvolvimento de alternativas para implantação da mesma, é a possibilidade da “convergência” entre vários meios de comunicação, e mais a interatividade, a partir de um único equipamento (SANTOS, 2006).

O principal objetivo da implantação da TV Digital (TVD) no Brasil vai muito mais além do que apenas oferecer à população a possibilidade de receber em suas casas imagens de alta definição ou de escutar sons com altíssima qualidade. O Decreto Presidencial Nº 4.901, de 26 de novembro de 2003<sup>1</sup>, que instituiu o Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD<sup>2</sup>), logo em seus primeiros objetivos, destaca: “I - promover a inclusão social, a diversidade cultural do País e a língua pátria por meio do acesso à tecnologia digital, visando à democratização da informação; e II - propiciar a criação de rede universal de educação à distância”.

Um dos grandes desafios a ser superado com a chegada da TVD é a produção de aplicações e serviços interativos de qualidade, bem como, a formação de mão-de-obra especializada para os diversos fins que exige essa nova tecnologia, isso em curto espaço de tempo, pois a presença do sinal digital já está em diversas cidades do país.

Outro desafio é a questão da interatividade. O telespectador, hoje usuário puramente passivo ao conteúdo que lhe é apresentado, passará a interagir com um novo ambiente televisivo que o provocará a participar proativa e efetivamente por intermédio de seu próprio

---

<sup>1</sup> Legislação brasileira: <http://www.presidencia.gov.br/legislacao/>

<sup>2</sup> Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD) - <http://sbtvd.cpqd.com.br/>

aparelho de TV, sem que necessite recorrer a outras formas de comunicação (telefone, carta, e-mail, etc.) para haver interação com determinada programação. Esse novo tipo de telespectador “ativo”, não estará mais limitado apenas a poucas operações, tais como: ligar/desligar a TV; aumentar/diminuir o volume; ou trocar de canais, mas fará o papel de “ator”, não só “coadjuvante”, mas muitas vezes “principal”, através da execução de outras atividades que não são possíveis no modelo de TV analógica.

Além da questão interatividade, as aplicações disponibilizadas para a TVD devem ser suficientemente atrativas, para motivar o telespectador no seu uso e aquisição da cultura da interação com a TV. Devem ainda permitir ao usuário o acesso a essas aplicações de forma fácil e eficiente, não levando o usuário ao erro e promovam experiências agradáveis ajudando na aprendizagem e cognição de seu uso por meio de uma boa usabilidade.

Muitas são as iniciativas voltadas para a Educação a Distância (EAD) disponibilizadas através da TV analógica. A teleducação há muito tem sido difundida por meio de programas consagradamente reconhecidos, como: TV Cultura<sup>3</sup>, Telecurso 2000<sup>4</sup>, Canal Futura<sup>5</sup> e Salto para o Futuro<sup>6</sup>, porém a interação, quando existe, é realizada através de outros meios como: telefone, correios e Internet. As potencialidades advindas das diversas infra-estruturas envolvidas na formatação da TV Digital Interativa (TVDi) colaboram com a implementação da nova mídia e a população poderá usufruir dos muitos benefícios por ela proporcionados (MONTEIRO, 2009).

Tendo em vista a atual realidade brasileira, em que apenas uma pequena parcela da população tem acesso a computadores, e menos ainda, a Internet, o presente trabalho pretende mostrar que é viável realizar educação a distância, mesmo sem uma definição de qual será o modelo de interatividade plena adotado, por meio do uso de aplicações interativas locais através da TVD, e dessa forma contribuir motivando o desenvolvimento e disponibilização de vários tipos de aplicações educativas, que possam vir a ser importante instrumento para proporcionar um sistema educacional mais igualitário e menos restritivo.

## **1.1 *Identificação do Problema***

---

<sup>3</sup> TV Cultura - <http://www.tvcultura.com.br>

<sup>4</sup> Telecurso 2000 - <http://www.telecurso2000.org.br>

<sup>5</sup> Canal Futura - <http://www.futura.org.br>

<sup>6</sup> Programa Salto para o Futuro (TVE Brasil) - <http://www.tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/>

Grande é a expectativa dos envolvidos direta e indiretamente e muitas são as dúvidas que giram em torno dos temas EAD e TVDi. Diante do exposto, o seguinte problema foi formulado com base nas argumentações deste estudo:

- Como desenvolver um protótipo para um ambiente de Educação a Distancia (EAD) satisfatório para a TVDi que seja atrativo e conte cole atributos de usabilidade, em face da indefinição do canal de interatividade?

Este trabalho tem como hipótese a viabilidade de educação a distância por meio de aplicações com interatividade local através da TV digital.

## **1.2 *Objetivos Geral e Específicos***

O objetivo geral do estudo é explorar as aplicações e/ou serviços com interatividade local voltados para educação a distância através da TV digital, como importante recurso na expansão do processo ensino-aprendizagem, utilizando tais comprovações para motivar o desenvolvimento e disponibilização de novas aplicações para o ambiente educacional. Para justificar a viabilidade quanto a disponibilização, foi implementado um protótipo de aplicativo com interatividade local. Especificamente os objetivos que nortearão o estudo e responderão aos problemas formulados são:

- Documentar as experiências quanto ao desenvolvimento e disponibilização de sistemas, serviços e programação televisiva, relativos a educação a distância;
- Compilar as diversas recomendações quanto a usabilidade em aplicações para a TV digital; e
- Implementar um protótipo de curso com interatividade exclusivamente local para TV digital.

## **1.3 *Delimitações***

Apesar da apresentação de algumas das diferentes iniciativas de educação a distância através de meios também digitais, o foco deste trabalho é o levantamento de aplicações com interatividade local desenvolvidas para a TV digital terrestre e aberta.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório para compilar os diversos trabalhos elaborados para TV digital voltados especificamente para a educação através da televisão.

## **1.4 *Justificativas***

A televisão é sem dúvida alguma o meio de comunicação e entretenimento mais importante no Brasil, pois está presente em 94,8% dos lares, segundo pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2007) e é através dela que a maioria da população se mantém informada.

Foi justamente em resposta a essas realidades que se justificou o início do processo de digitalização da TV aberta no país, e entre outras oportunidades que essa digitalização traz, está à possibilidade de realização da EAD promovendo a universalização do ensino e superando as barreiras impostas pela geografia brasileira que dificulta o acesso a educação para a população situada longe dos centros urbanos.

No Brasil, hoje, a EAD se mostra bem consolidada nas diferentes formas de comunicação (correspondência, rádio, TV, computador e Internet). Muitos são os tipos de projetos, treinamentos e cursos oferecidos por instituições públicas e privadas e em diversas áreas, tanto os de educação continuada quanto os de formação acadêmica: graduação, pós-graduação, e até mestrados.

Conforme apresentado a seguir na Tabela 1.1 e segundo o Instituto Monitor<sup>7</sup> e a Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED (ABED, 2006), mais de 2,2 milhões de brasileiros já fizeram algum tipo de curso à distância no país, reforçando assim, o enorme crescimento da EAD no Brasil, e com ele a preocupação com a adesão, cada vez maior, por parte do grande número de estudantes, com sua formatação, validade e reconhecimento junto a outras instituições.

**Tabela 1.1** - Número de brasileiros matriculados em cursos de EAD

Local onde fez o curso	N. alunos
Instituições autorizadas e cursos credenciados pelo Sistema de Ensino	778.458
Educação corporativa e treinamento em 27 instituições	306.858
Brasil Telecom	30.934
Vale do Rio Doce	12.726
Secretaria Esp. de Educação a Distância do Ministério da Educação	50.872
Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas	300.000

<sup>7</sup> Instituto Monitor - Foi à escola pioneira (1939) no Brasil a desenvolver o ensino a distância como modalidade de estudo.

(SEBRAE)

Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC)	73.000
Governo do Estado de São Paulo	85.470
OI Futuro (Instituto Telemar)	515.000
Centro de Integração Empresa-Escola (CIEE)	33.771
Fundação Bradesco	88.981
Fundação Roberto Marinho	3.000
<b>Total</b>	<b>2.279.070</b>

Fonte: Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância - ABRAEAD (2007)

Outras importantes informações são apresentadas na Tabela 1.2, em que se destaca o enorme crescimento no número de estudantes das instituições autorizadas pelo Sistema de Ensino (778 mil), revelando um crescimento de 54% com relação ao ano anterior. Com relação ainda a esses dados, pode-se verificar o crescimento, também, do número de instituições autorizadas no Brasil entre 2004 e 2006 (ABRAEAD, 2007).

**Tabela 1.2** - Instituições autorizadas pelo Ministério da Educação (MEC) a praticar EAD

	2004	2005	2006	Crescimento 2004-2006
Número de instituições autorizadas ou com cursos credenciados	66	17	225	36%
Número de alunos nas instituições	309.957	504.204	778.458	150%

Fonte: ABRAEAD (2007)

Este trabalho busca comprovar a viabilidade em se disponibilizar aplicações interativas locais desenvolvidas para educação à distância através da TVD, compilando pesquisas e experiências voltadas para este cenário, analisando os serviços educacionais e as aplicações já desenvolvidas, ou em estudo, e ainda, através da implementação de um protótipo de aplicação interativa para corroborar com o estudo de viabilidade.

## 1.5 Metodologia

O presente trabalho foi elaborado de acordo com a seguinte metodologia:

- Investigação das experiências de trabalhos correlatos registradas em bibliografias coletadas através de publicações na Internet de trabalhos das intituições de ensino, centros de excelência de desenvolvimento de sistemas, emissoras de televisão e

empresas geradoras de conteúdo; atualização do estado da arte quanto a EAD e a TVDi durante as últimas décadas;

- Concepção de um modelo de curso sobre legislação de trânsito, dividido em três seções. Uma contendo parte teórica, o curso propriamente dito, outra com testes sobre o conteúdo disponibilizado, e por fim, uma área para entretenimento em que foi disponibilizado um jogo educativo ligado ao conteúdo do curso;
- Implementação de protótipo de uma aplicação com interatividade local para o ambiente de TVD;
- Aplicação de questionários para pesquisa envolvendo aspectos qualitativos e quantitativos, com o objetivo de levantar o tipo de perfil de possíveis usuários reais e o grau de aceitação quanto ao uso da aplicação implementada; e
- Avaliação do aplicativo desenvolvido realizada através da análise e tabulação dos dados obtidos na pesquisa aplicada.

## **1.6 *Estrutura da Dissertação***

Com a intenção de atingir os objetivos descritos anteriormente, este trabalho está organizado em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo foram descritos o problema, os objetivos e as principais motivações do trabalho.

No segundo capítulo, é apresentado o referencial teórico em que está pautada a sustentabilidade da pesquisa. São abordados os itens centrais da dissertação: Educação a Distância, TV Digital Interativa e questões sobre Usabilidade na TV Digital Interativa.

No terceiro capítulo, apresenta-se a concepção do aplicativo que foi implementado. Este capítulo contempla ainda, as aplicações educacionais consideradas como trabalhos correlatos.

No quarto capítulo, estão descritos o método utilizado para avaliação do grau de aceitação da aplicação e os resultados obtidos, por meio do uso de ferramentas de coleta de dados.

No quinto e último capítulo, estão descritas as considerações finais, as contribuições pertinentes ao trabalho e as recomendações para trabalhos futuros.

## 2 Referencial Teórico

Neste capítulo serão apresentados para a EAD os principais conceitos, o histórico e um estudo comparativo da EAD nas diversas mídias (correspondência, rádio, televisão e Internet) em função dos avanços tecnológicos. Com relação à TVD é apresentada uma breve retrospectiva da TV, de analógica a digital, e as gerações e componentes que formam o ambiente de TVD: emissoras, *middleware*, canal de retorno, sistemas e padrões, receptor digital, e carrossel de dados. Também é mostrada a situação atual da TVD no Brasil e alguns dos principais conceitos e características de Interatividade e Usabilidade voltadas para o contexto de televisão digital.

### 2.1 Conceituação de educação a distância

Como será apresentado nesta seção, existe uma grande variedade de conceitos para educação a distância, no Brasil, por exemplo, através do Decreto-Lei nº 5.622, de 20 de dezembro de 2005, este termo é conceituado como:

“Art. 1º. – Para os fins deste Decreto, caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático pedagógica no processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios de tecnologia de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.”

Já a Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED, 2006), conceitua EAD como sendo “a modalidade de educação em que as atividades de ensino-aprendizagem são desenvolvidas majoritariamente (e em bom número de casos exclusivamente) sem que alunos e professores estejam presentes no mesmo lugar à mesma hora.”

A seguir é possível verificar outros conceitos de alguns autores, os quais também não apontam para um único conceito e eles vão se modificando com o passar do tempo e que as mudanças tecnológicas vão proporcionando novas alternativas quanto à realização de EAD.

O pesquisador Nunes (1994) apresenta em seu artigo uma revisão dos conceitos que vários autores têm com relação à educação a distância:

- Dohmem (1967, apud, NUNES, 1994) diz que a educação a distância é um método de auto-estudo onde o aluno adquire conhecimentos com base no material de estudo que ele tem acesso, sendo o seu desenvolvimento acompanhado e supervisionado através de professores;

- Peters (1973, apud, NUNES, 1994) afirma que educação à distância é uma maneira sistematizada de partilhar conhecimento, habilidades e atitudes através do uso extensivo de meios de comunicação;
- Holmberg (1977, apud, NUNES, 1994) sob o termo EAD ficam encobertos diversos tipos de estudos, em que seus vários níveis não se encontram supervisionados direta e imediatamente por tutores presenciais;
- Perry e Rumble (1987, apud, NUNES, 1994) apresentam a comunicação bidirecional como característica básica para a educação à distância, quando não se encontrarem juntos, no mesmo local, aluno e professor; e
- Keegan (1991, apud, NUNES, 1994), a educação a distância não surgiu como consequência da educação tradicional. Destacam-se atividades bem antigas, desde as cartas de Platão e das epístolas de São Paulo, que tinham o objetivo de levar conhecimento e informação.

O pesquisador Belloni (2002) considera a educação a distância, como parte de um processo mais amplo de inovação educacional, que se refere à integração das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nos processos educacionais.

Para este trabalho as abordagens de Dohmem, Holmberg e Belloni (auto-estudo, formas variadas de estudos e integração das TIC, respectivamente) são mais apropriadas em função da premissa básica deste estudo que é o provimento de EAD através de um ambiente altamente tecnológico, mas que no momento atual, ainda não oferece recursos para uma comunicação do tipo bidirecional.

A atividade de levar “conhecimento” a um local distante de onde o mesmo foi produzido, sempre foi permeada por vários tipos de problemas e desafios, sejam eles de ordem cultural, social, política, econômica, geográfica ou tecnológica. Porém, a maioria desses problemas e desafios tem sido superada, ou tem seus efeitos minimizados, através de estudos e pesquisas que partem da incansável vontade do ser humano em quebrar barreiras e paradigmas, buscando a viabilização para tudo o que se apresente aparentemente inalcançável. O importante disso tudo é que para realizar a EAD em qualquer que seja a forma (Correspondência, Rádio, Internet, TV Analógica ou Digital), carece de métodos pedagógicos e suporte tecnológico.

## **2.2 Histórico: mudanças tecnológicas**

Desde os primórdios, o homem busca sua perpetuação através do repasse de seus conhecimentos, de suas descobertas, da divulgação de informações e registro dos resultados alcançados em seus experimentos. Inicialmente esse repasse era feito de forma oral, e, só um tempo mais tarde de forma escrita. Como já citado anteriormente, um exemplo ilustrativo das antigas práticas de EAD são as cartas escritas por São Paulo, isso ainda, no início do primeiro século D.C.<sup>8</sup> às igrejas primitivas, em que o autor das cartas transmitia os ensinamentos cristãos aos povos recém convertidos ao cristianismo. Dando um corte no tempo e avançando para o século dezenove a EAD, teve grande significado e foi muito utilizada comercialmente através dos treinamentos profissionais e educação continuada por correspondência. Na segunda metade do século 20 a educação pública tomou grandes rumos e passou a ser reconhecida como forma alternativa quanto à transmissão de conhecimento. Um importante marco para a EAD na década de 70 foi o nascimento da Universidade Aberta da Inglaterra (Open University – OU), em apenas vinte anos, já era considerada a maior, se não a melhor, instituição de ensino de todo o Reino Unido.

A evolução da EAD é apresentada no Quadro 2.1 por Moore (1996) dividida em gerações, destacando quais os pontos característicos da referida evolução:

1 <sup>a</sup> . Geração	Até 1970	Correspondência/Estudo independente/material impresso
2 <sup>a</sup> . Geração	Iniciou em 1970	Universidades abertas Transmissão por Televisão / Teleconferência
3 <sup>a</sup> . Geração	Iniciou em 1990	Redes / Multimídia

Quadro 2.1 – A Evolução da Educação a Distância  
Fonte: Moore (1996)

Assim como na Europa e Estados Unidos, no Brasil a educação a distância começou a mais de um século através dos cursos tradicionais por correspondência, passando pela utilização do rádio em face de sua grande capilaridade e abrangência geográfica, chegando depois a TV aberta<sup>9</sup>. A partir dos anos 90 a Internet foi utilizada como mais um meio para ampliar as formas de se fazer EAD. Ainda no Brasil, conforme sinalizam diversas pesquisas na área de Tecnologia da Informação, inclusive esta, o ensino a distância passará a contar com mais uma forma de disseminação de conhecimento – a TV Digital Interativa, foco deste trabalho.

<sup>8</sup> D.C. – Depois de Cristo

<sup>9</sup> TV aberta - Televisão com sinal gratuito dos canais ao usuário final

O maior objetivo da EAD nos dias atuais é sem dúvida alguma prover condições de incluir socialmente o cidadão no ambiente globalizado em que está inserido, e, portanto, extremamente competitivo, bem como, democratizar a informação permitindo o acesso das massas ao conhecimento.

Para melhor situar o Brasil dentro de um quadro cronológico quanto educação à distância, estão contidos no (Apêndice A) deste trabalho, alguns marcos referenciais que influenciaram na popularização da EAD pelo mundo afora. A seguir são apresentados os estudos comparativos da EAD nas diferentes mídias.

### **2.2.1 Comparativo da EAD: TV analógica x Internet x TV digital**

No Brasil, a partir de 1968, como já descrito (Apêndice A), alguns projetos foram lançados utilizando a TV como meio provedor de EAD, trazendo um novo dinamismo aos formatos existentes: Correspondência e Rádio.

Mesmo com um número reduzido de aparelhos de televisão nas décadas de 60 a 80 os primeiros projetos envolvendo a educação à distância tiveram êxito. Já algum tempo, esse tipo de limitação não reflete mais um problema, devido à superação das barreiras geográficas, pois a televisão está presente em mais de 90% dos lares com já declarado anteriormente na seção 1.4.

#### **2.2.1.1 EAD na TV analógica**

A EAD através da TV analógica e terrestre, mesmo contando com todos os recursos audiovisuais e a força da teledramaturgia, não oferece a possibilidade ao telespectador de interagir com a programação exibida em tempo real (Emissor x Receptor e vice-versa), senão através do telefone ou Internet.

No Quadro 2.2 a seguir, são apresentadas algumas das principais vantagens e desvantagens no uso da TV analógica para a educação à distância:

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Abrangência geográfica: acesso aos cursos e treinamentos em qualquer lugar.	Falta de interatividade on-line: a TV analógica terrestre (aberta) não oferece recursos tecnológicos que permitam qualquer forma de interatividade.
Capacitação e qualificação profissional: educação corporativa melhorando o nível dos colaboradores.	Horários pré-determinados: a programação é determinada pela emissora, não permitindo acesso aos em qualquer horário.
Recursos audiovisuais: facilidade da	Limitação na oferta de cursos de extensão e

apreensão dos conhecimentos através de imagens, vídeos e sons diversificados.	de nível superior: atualmente são oferecidos apenas cursos para os níveis fundamental e médio.
Praticidade: acessar aos conteúdos em qualquer local (em casa, no trabalho, na escola, etc.).	
Custo: o telespectador não paga para assistir ao programa, porém podem existir eventuais custos quanto às apostilas ou livros.	

Quadro 2.2 – Vantagens e desvantagens da EAD através da TV terrestre e aberta

Fonte: o autor.

### 2.2.1.2 EAD na Internet

A chegada das tecnologias de informação e comunicação (TIC) dinamizou as práticas tradicionais da EAD trazendo novas experiências na aprendizagem, sendo elas: a flexibilização do tempo, a superação das barreiras espaciais e a possibilidade de envio e recebimento de materiais de forma instantânea. Essas novas tecnologias permitem a transmissão dos conteúdos, anteriormente mecanizados, agora digitalizados e hipermediáticos<sup>10</sup>, explorando todo o potencial interativo propiciado pelas TIC para realização das atividades à distância através da interação e da produção de conhecimento (ALMEIDA, 2003).

Com o início das atividades comerciais da Internet na década de 90, abriu-se um espaço para novos modelos de negócio, gerando oportunidades para a produção de aplicações voltadas ao comércio (*E-Commerce*), prestação de serviços bancários (*E-Banking*), serviços de governo para o cidadão (*E-Gov*) e serviços para o setor educacional (*E-Learning*).

O termo *E-Learning* é utilizado para definir a combinação de: *ensino + tecnologia + educação à distância*. Para Almeida (2003), apesar de serem termos usuais a educação *online*, a educação à distância e o *E-Learning*, os mesmos não são idênticos.

O *E-Learning* é um novo modo de educação à distância que agrega a realidade da interatividade, em tempo real, permitindo ao usuário o benefício de utilizar de recursos didáticos do tipo multimídia (textos, imagens e sons). Surge um novo processo de ensino-aprendizagem permitindo a participação ativa do usuário-aluno, que passa a contar não só com o recebimento de informações, como também com a possibilidade de enviar, produzir e compartilhar seus próprios conteúdos e questionamentos com respostas imediatas.

A melhoria na qualidade das telecomunicações (linhas telefônicas digitais, transmissão por satélite e a cabo) e dos componentes de redes (placas, modems, conexões,

<sup>10</sup> **Hipermediáticos** são recursos áudios-visuais que incorporam textos, gráficos, sons, imagens e animações.

etc.), resultou no aumento na velocidade de acesso a Internet contribuindo para a viabilização e popularização do *E-Learning*. Com isso, foram proporcionadas diferentes formas de interatividade; correio eletrônico, salas de bate-papo (ou *chats*), listas de discussão, videoconferência e o uso intensivo de salas virtuais.

Além das vantagens e desvantagens descritas no estudo anterior sobre EAD pela TV analógica, no Quadro 2.3 são descritas algumas outras específicas ao uso da EAD através da Internet:

Vantagens	Desvantagens
Interatividade <i>on-line</i> : através da utilização de <i>chats</i> , e-mail ou salas virtuais.	Custo: necessidade de contratação de provedor de acesso à Internet e de provedor de serviços, além dos custos inerentes ao próprio treinamento ou curso, se houver.
Flexibilidade no horário: não existe limitação quanto ao horário. O curso, treinamento ou acesso aos ambientes virtuais podem ser feitos em qualquer horário.	Interação não-presencial: o contato com a figura do tutor, orientador ou professor é feita exclusivamente através do uso de recursos áudios-visuais ( <i>chats</i> , salas virtuais, e-mail ou videoconferência).
Oferta de treinamentos e cursos para a formação profissional, educação continuada e para o nível superior (graduação e pós-graduação).	
Padronização do ensino: mesmo curso, metodologia e conteúdos para diferentes lugares.	
Intercâmbio de conhecimentos: troca de informações entre os participantes dos treinamentos/cursos.	

Quadro 2.3 – Vantagens e desvantagens da EAD através da Internet

Fonte: o autor.

É notória a popularização do *E-Learning* por todo o mundo, e no Brasil não é diferente, porém, só uma pequena parcela da população brasileira tem acesso a essa forma de EAD, pois se trata de uma modalidade de ensino que necessita de uma série de componentes básicos para o seu uso (computador, linha telefônica, acesso à Internet, etc.) e os valores envolvidos ainda são altos, tanto para aquisição quanto para manutenção dos mesmos. Segundo pesquisa realizada entre 2006 e 2007 pelo IBGE (2007) 74,5% dos habitantes tem telefone (fixo + celular) e apenas 22,1% da população tem micro-computador, dos quais, 16,9% têm acesso à Internet. Com base nesses dados se pode concluir que o *E-Learning* no Brasil só é acessível a um número bastante restrito de usuários.

A seguir será apresentada uma modalidade de EAD, que pode vir a ser uma alternativa viável para minimizar as questões restritivas que excluem grande parte da população ao acesso a educação por meio do uso das novas tecnologias, tais como: o computador e a Internet.

### 2.2.1.3 EAD na TV digital interativa

Segundo Bates (2003), *T-Learning* é o tipo de educação à distância baseado em televisão interativa. Esse termo é também apresentado como a convergência entre a TV digital interativa (TVI) e o *E-Learning*, sendo mais tarde conhecida como a utilização da tecnologia computacional para apoiar a formação e a realização de atividades educacionais. Jokipelto (2005) visualiza, tecnologicamente falando, o *T-Learning* como uma convergência entre mídias: televisão digital, computador, *E-Learning* e rede. Uma visão sobre *T-Learning* é apresentada na Figura 2.1:

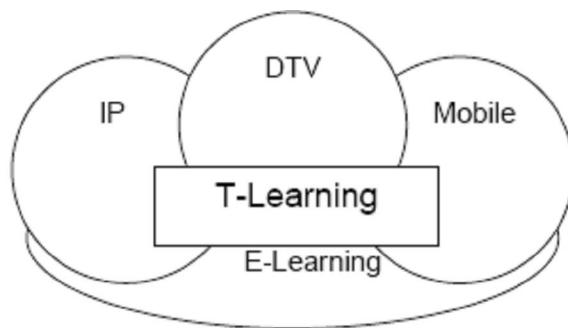


Figura 2.1 – Convergência de tecnologias no *T-Learning*  
Fonte – Jokipelto (2005, p. 1)

Ainda em Bates (2009), o *T-Learning* possibilitará aos telespectadores o acesso a diversos materiais didáticos, do tipo: filmes, imagens, hipertexto, etc., a partir de suas próprias casas, escolas, local de trabalho ou nos centros comunitários.

Além de todas as vantagens relacionadas anteriormente no Quadro 2.3 quanto a realização da EAD via TV analógica, as desvantagens que ali citadas, são superadas pelas novas possibilidades contidas na EAD através da TVDI, a qual será detalhada no tópico que segue. A partir deste ponto, o termo EAD será utilizado como sinônimo de *T-Learning*.

## 2.3 A TV Digital Interativa

Assim como em qualquer outro meio de comunicação, a TV também é afetada pelo constante e processo de evolutivo e adaptativo que busca atender as necessidades humanas.

Desde 1936, quando o primeiro canal de TV foi lançado pela *British Broadcasting Corporation* (BBC<sup>11</sup>) de Londres, muito se tem avançado com este tipo de mídia. Na década de 50, surgem as cores, melhorando significativamente a apresentação, depois o aumento do número de canais, e com ele o advento do revolucionário “controle remoto”, permitindo ao telespectador o “poder” de escolha, conferindo comodidade e eliminando a necessidade de locomoção para execução das operações básicas com a TV (MONTEZ; BECKER, 2005).

### 2.3.1 Visão geral da TV: de analógica à digital

Durante anos, as mudanças tecnológicas focaram a melhoria da “imagem”, e consequentemente, o tamanho das telas<sup>12</sup> e dos novos *layouts*<sup>13</sup>. Surgiram no mercado os aparelhos de TV de “alta definição”, como que preparando um ambiente básico para aportar uma nova forma de conteúdos televisivos que estaria por vir: os conteúdos digitais.

Para melhor explicar a evolução da TV, algumas definições e conceitos básicos sobre qualidade de imagem e som, serão detalhados a seguir.

Qualidade de imagem está relacionada ao aumento da quantidade de linhas e do número de pontos (*pixels*) por linha. Os aparelhos de TV na década de 30 atingiam no máximo uma resolução<sup>14</sup> de 240 linhas. Com o passar do tempo, os bons aparelhos de TV analógicos, alcançam uma resolução de 525 linhas com 600 *pixels* por linha (ANDREATA, 2006).

De acordo com Oliveira (2005, p.8), muitas são as novidades na TV digital com relação a analógica, quais sejam:

- Qualidade do som comparado ao *Compact Disk* (CD);
- Qualidade da imagem no padrão do *Digital Vídeo Disk* (DVD) *player* com 525 linhas;
- Aumento nas transmissões de áudio relacionadas aos programas, como a dublagem e a legenda em diversas línguas;
- Dados transmitidos junto aos programas;
- De acordo com as características geográficas locais, ampliação da área coberta o que possibilita flexibilidade nos parâmetros de transmissão;

---

<sup>11</sup> BBC - é uma emissora pública de rádio e televisão do Reino Unido fundada em 1922.

<sup>12</sup> Telas ou monitores de vídeo de tamanhos variados, começando em 2 (duas) polegadas, nos dispositivos móveis, e seguindo até 52 (cinqüenta e duas) polegadas.

<sup>13</sup> Layout, formato ou modelo: tela “plana”, formato “slim” (fino), apresentação 4:3 ou 16:9.

<sup>14</sup> Resolução é termo usado para descrever a quantidade de linhas que a tela da TV pode mostrar.

- Novos serviços: comércio eletrônico, acesso à Internet, educação à distância, guia eletrônico de programação, entre outros;
- Ampliação do número de canais;
- Programação variada;
- *Single Frequency Network* (SFN), uma tecnologia capaz de definir, por exemplo, um único número de canal para todo o Brasil;
- Possibilidade de gravação digital com alto desempenho para conteúdos multimídias preferidos pelo usuário: filmes, programas, imagens e fotos;
- Número maior de aplicações e serviços interativos englobando áudio, vídeo, texto e os mais diversos tipos de elementos gráficos; e
- Possibilidade de seleção, por parte do telespectador, do conteúdo que deseja ver, como, quando e onde (OLIVEIRA, 2005).

### 2.3.2 As gerações e os componentes de um sistema de TVD

Segundo os pesquisadores Montez e Becker (2005), um novo marco na evolução da TV é a digitalização da produção do conteúdo, introduzindo câmeras e ilhas digitais, para permitir o passo seguinte que é a transmissão desses conteúdos digitalizados através do fluxo de vídeo e áudio. Como fase final da TV, a substituição dos aparelhos TV analógica + *set-top Box* (STB<sup>15</sup>) por equipamentos receptores totalmente digitais.

Com relação às formas de se analisar a evolução da TV, Montez e Becker (2005), afirmam que além da análise sob o prisma tecnológico, também se deve analisar o desenvolvimento da TV sob os aspectos do conteúdo, modelo de negócios e regulamentação. Especificamente nesse último aspecto, a TV digital se encontra no chamado “terceiro estágio evolutivo” conforme a classificação feita por Galperin (2003) apresentado a seguir na Tabela 2.1.

**Tabela 2.1 – As Três Gerações da TV**

	Primeira Geração TV	Segunda Geração TV	Terceira Geração
	Fordista	pós-Fordista	TV Digital
Serviços	Limitada quantidade de serviços unidirecionais de radiodifusão massiva	Grande quantidade de serviços unidirecionais	Serviços personalizados e interativos de

<sup>15</sup> STB ou Unidade Reprodutora Decodificadora (URD) – receptor digital que converte os sinais digitais em analógicos para permitir que a programação seja exibida em aparelhos convencionais de televisão.

		de radiodifusão segmentada	radiodifusão e telecomunicações
Modelo de negócios	Publicidade massiva e/ou subsídio governamental	Publicidade segmentada e assinaturas	Publicidade segmentada, assinaturas e pagamento por uso de serviços
Estratégia de negócios	Direitos de propriedade sobre o espectro	Integração vertical entre distribuidores e programadores	Controle de acesso e normas proprietárias no decodificador
Modelo de regulação	Serviço público com proteção aos concessionários	Serviço privado com certas obrigações Públicas	(ainda não definido)

Fonte: Gapelrin (2003)

Gapelrin (2003) ressalta a importância de que nos estágios evolutivos, não existe uma substituição de um anterior por um novo, mas que o processo evolutivo, por ser lento e gradual, faz com que um novo modelo se agregue ao modelo imediatamente anterior.

Um maior nível de detalhes foi apresentado por Pellini (2006, apud SANTOS, 2006, p. 49 a 50), através do estabelecimento do processo evolutivo da televisão em fases, onde as mudanças aconteceram dentro dos próprios modelos de negócio.

Santos (2007) classifica um “sistema de TV Digital” como sendo composto por uma emissora (estúdio) de TV digital, um *set-top box* e por um aparelho analógico de TV (Figura 2.2):

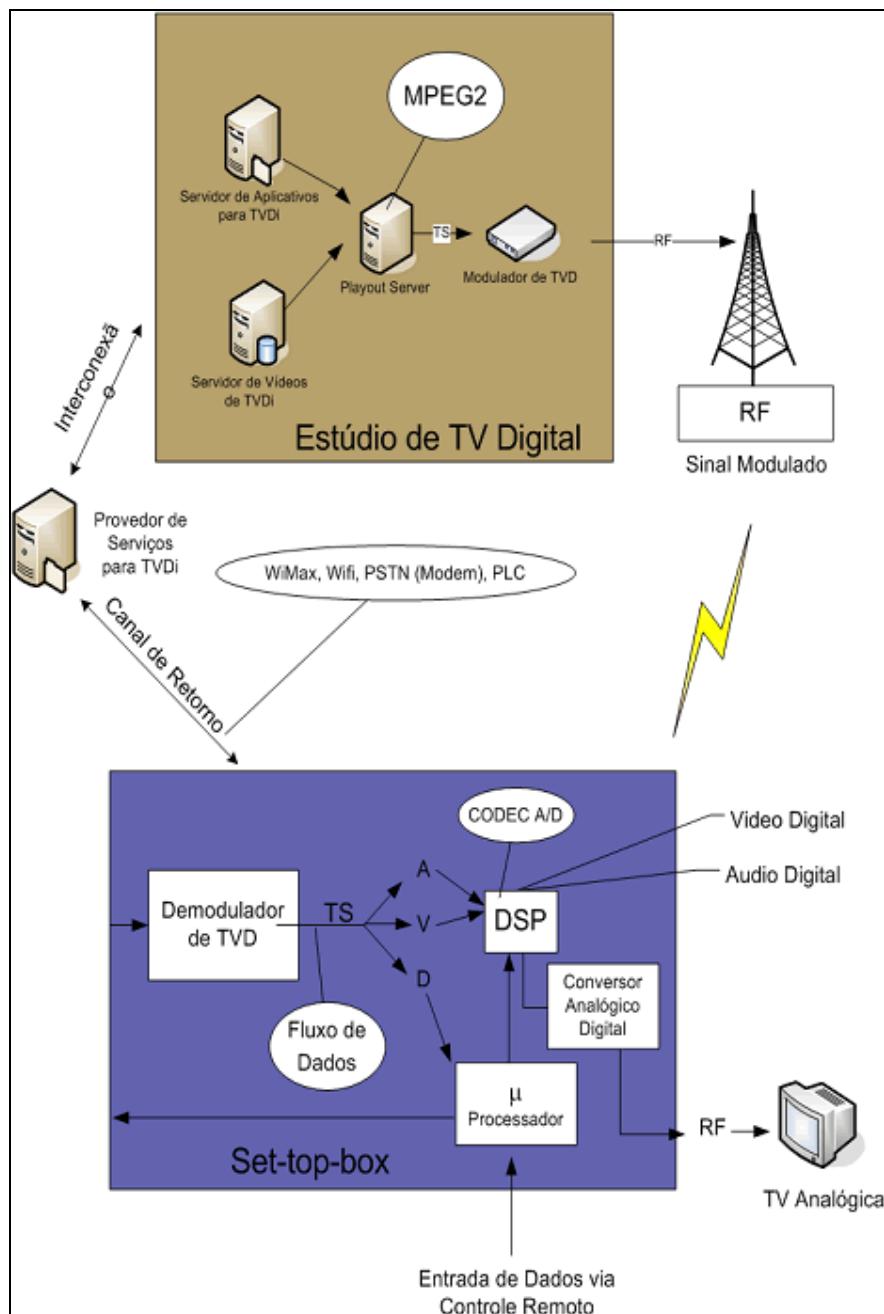


Figura 2.2 – Visão Geral de um Sistema de TV Digital

Fonte: Santos (2007)

A seguir são descritos os componentes desse sistema com maiores detalhes:

- **Emissoras** - Nas emissoras de TV digital deverão estar presentes 2 servidores, sendo um de vídeos de TVDi e um outro para armazenar os sistemas aplicativos de TVDi que são associados aos vídeos. Os vídeos poderão ser disponibilizados em definição padrão (*Standard Definition - SD*) ou em alta definição (*High Definition - HD*), os vídeos são enviados para um servidor central antes de serem modulados.

É função do servidor de aplicativos gerar um *Transport Stream* (TS) que conterá vídeo, áudio e dados associados, enviá-los para um modulador que transforma estes dados em um sinal radiofrequência (*Radio Frequency - RF*). Este sinal será enviado a uma antena através de *broadcast*<sup>16</sup> para as residências dos telespectadores. Os telespectadores podem migrar para o sistema digital de duas formas, ou através da aquisição de um STB, que é o aparelho decodificador de sinais de TVD e recebe este nome em função da posição em que geralmente é colocado acima dos aparelhos de TV, necessário para recepção dos sinais digitais em aparelhos de TV analógicos, ou adquirindo aparelhos de TV digitais que têm embutidas as funcionalidades do STB. Através do STB, os sinais de RF originados nas emissoras de TVD, são demodulados e extraído o fluxo de dados (áudio, vídeo e dados), ou TS. Os aplicativos são executados a partir de um micro processador existente nos STB e o telespectador poderá interagir com esses aplicativos através de um controle remoto ou outro dispositivo de entrada, como por exemplo, um teclado sem fio.

- **Middleware** - O STB contém uma camada de *software* chamada de *middleware*, responsável pela *interface* entre os aplicativos digitais interativos e o *hardware* do STB. Diversos padrões de *middleware* foram desenvolvidos, cada qual referente a um tipo específico de TV digital, que privilegia certos aspectos em relação a outros. Classificam-se os aplicativos de um *middleware* de duas formas: modelo procedural e modelo declarativo. O modelo procedural está baseado na utilização de uma “máquina virtual”, ou *Virtual Machine* (VM), na qual os aplicativos são executados, porém o uso de VM requer um maior poder de processamento por parte do STB, mas em compensação, os aplicativos procedurais têm um tamanho menor e podem ser executados em diferentes plataformas. Já o modelo declarativo, caracteriza-se pelo uso do padrão *eXtensible Hypertext Markup Language* (XHTML). Nesse modelo, quem define o estilo de apresentação e os conteúdos é a linguagem de marcação com o objetivo de suprir as necessidades específicas do *broadcast* de dados. O padrão XHTML é utilizado para dar a dinamicidade necessária aos conteúdos estáticos de um documento do tipo *Hypertext Markup Language* (HTML) que são requisitados pelos aplicativos interativos de TVD.

---

<sup>16</sup> **Broadcast** é o processo pelo qual se transmite ou difunde determinada informação para muitos receptores ao mesmo tempo.

- **Canal de Retorno** – Na Figura 2.2 anteriormente apresentada, um sistema convencional de TVD, onde se encontra um Provedor de Serviços para TVDi, e ligado a esse, um “canal de retorno”, que é um canal de transmissão através do qual o telespectador pode enviar e receber informações personalizadas pelo Provedor de Serviços de TVDi. O provedor está ligado tanto ao estúdio de TV Digital quanto ao telespectador, podendo receber as solicitações originadas pelo telespectador e responder às requisições efetuadas. A modalidade de envio de sinal com que trabalham os sistemas de televisão, seja analógico ou digital, é o *broadcast* que transmite o sinal (vídeo, áudio e dados) apenas na direção da emissora (produtor) para o telespectador (consumidor), e esse formato de transmissão não possibilita a personalização das informações para os usuários. O nível de interatividade é definido de acordo com o tipo de canal de retorno que o telespectador utilizar, podendo ser local, parcial ou plena (SANTOS, 2007). Estes níveis voltarão a ser melhor abordados na seção 2.4.3 que trata especificamente a interatividade. O canal de retorno é um componente muito importante em um sistema de TVD, pois possibilita a execução de uma grande variedade de funcionalidades e serviços, além de permitir o recebimento e envio de informações de forma personalizada.

Os principais sistemas de TVD utilizados no mundo são: *Digital Vídeo Broadcasting* – DVB (europeu), *Advanced Television System Commmittee* – ATSC (americano) e *Integrated Services Digital Broadcasting* – ISDB (japonês) e os *middleware* utilizados por cada um desses sistemas são respectivamente, *Multimedia Home Platform* – MHP, *Digital TV Application Software Enviroment* – DASE e o *Association of Radio Industries and Business* – ARIB (FERNANDES et al., 2004).

O ISDB-T (*terrestrial*) também desenvolvido pelo Japão é considerado o mais robusto dentre os padrões de transmissão terrestre. Entre outras vantagens desse padrão, a adoção do governo brasileiro pelo ISDB-T, deve-se ao fato do mesmo ser estável quanto a problemas nas transmissões em função de irregularidades apresentadas pelo relevo e pelo suporte a mobilidade.

O *middleware* brasileiro é denominado por Ginga<sup>17</sup>. Em sua composição, o Ginga (Figura 2.3) é formado por dois subsistemas distintos e interligados que permitem o

---

<sup>17</sup> <http://www.ginga.org.br>

desenvolvimento de aplicações procedurais e declarativas. Para o uso de aplicações procedurais Java é utilizado o Ginga-J e para aplicações declarativas o Ginga-NCL (GINGA, 2009).

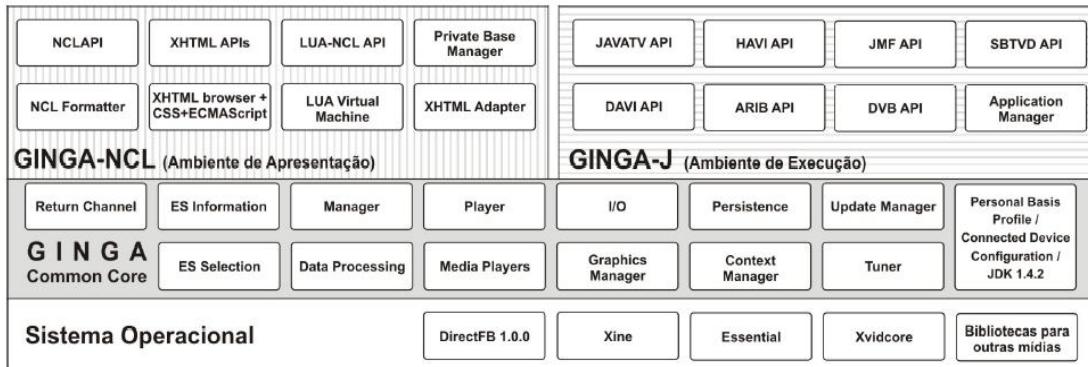


Figura 2.3 – Arquitetura, ambientes e componentes do *middleware* Ginga

Fonte: Brackmann et al. (2009)

### 2.3.2.1 Receptor digital: o *set-top box*

O receptor digital é um dispositivo capaz de converter os sinais digitais enviados pela emissora para que possam ser assistidos nos aparelhos convencionais de TV. Esse dispositivo pode vir embutido em uma TV digital ou ser adquirido à parte, dessa forma o receptor é chamado de STB. Este nome se deve ao detalhe de que o dispositivo ter um formato de uma caixa e, geralmente, ficar sob a TV (MONTEZ; BECKER, 2005).

Definição do STB por Andreata (2006, p. 14):

[...] é o receptor, que decodifica o sinal recebido, verifica direitos de acesso e níveis de segurança, possui saída de sinal de vídeo com “qualidade de cinema” e áudio com qualidade surround de múltiplos canais além de processar os programas e dados recebidos, permitindo então a interatividade da TV digital.

Outra definição para STB é feita por Oliveira (2005, p. 10):

O STB é um aparelho com uma tecnologia semelhante à dos decodificadores de TV por assinatura (cabo ou satélite). Consiste em um hardware adaptador agregado à televisão analógica que tem a função de converter o sinal digital recebido em um sinal analógico compatível com o sinal dos aparelhos de televisão convencionais. Para que seja possível um nível de interatividade mais intenso entre o telespectador e o provedor de serviços é necessário um canal de retorno, também conhecido como canal de interação. Nesse caso, quando ocorre interação, o STB é conhecido como set-top box interativo .

São apresentadas na Figura 2.4 as etapas do processamento do sinal em um STB interativo. Primeiramente, o sinal difundido por radiodifusão ou satélite (caso o meio de difusão seja “cabo”, essa etapa é suprimida) é captado pela antena. Após isso, o demodulador

recebe o sinal difundido e extraí o fluxo de transporte *Moving Picture Experts Group* (MPEG-2). O fluxo será conduzido pelo demultiplexador, que extraí todos os fluxos elementares. Os fluxos elementares serão decifrados por um sistema de acesso condicional antes que sejam enviados os fluxos de áudio e vídeo. O decodificador tem a função de converter tudo para uma forma apropriada para ser exibido no aparelho de televisão.

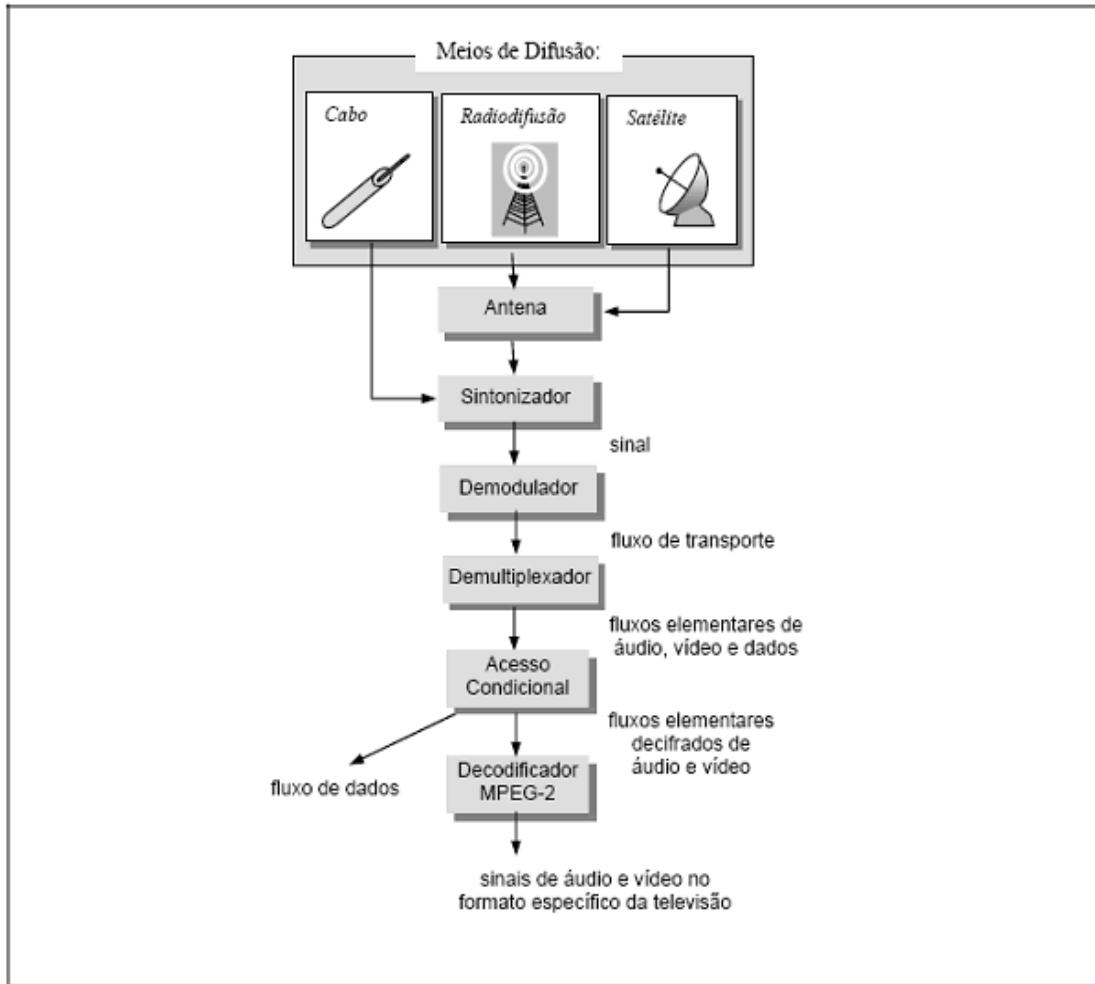


Figura 2.4 – Etapas do Processamento do Sinal em um STB  
Fonte: Montez e Becker (2005)

### 2.3.2.2 Datacasting e o Carrossel de dados

A possibilidade de realizar a difusão de diferentes tipos de dados, com tanto que digitalizados, junto com o fluxo de áudio e vídeo é um recurso que foi proporcionado pela chegada da TV digital. Esse modo de transmissão é dado o nome de *datacasting* e dependendo da maneira de como são agrupados os fluxos de áudio e vídeo, pode-se classificá-lo como sendo: fortemente acoplado, fracamente acoplado e desacoplado. No *datacasting* fortemente acoplado, as informações digitais enviadas estão diretamente relacionadas ao fluxo

principal (áudio e vídeo) e podem ser acessadas pelo telespectador apenas no instante da apresentação do fluxo de áudio e vídeo que está sendo exibido. No *datacasting* fracamente acoplado, existe uma relação entre o fluxo principal e as informações, porém não totalmente sincronizados e o telespectador pode selecionar essas informações antes, durante ou depois da exibição do vídeo, isso sem que haja dissociação do conteúdo principal. Já no *datacasting* desacoplado, as informações e fluxo de áudio e vídeo são independentes e podem ser transmitidos em fluxos dissociados.

Com o objetivo de padronizar o *datacasting* no sistema de televisão digital foi criado um mecanismo denominado de “carrossel de dados” (Figura 2.5), onde os fluxos de áudio, vídeo e dados digitais são transmitidos cicличamente, ou seja, quando o receptor necessitar de algum dado, basta a aguardar a transmissão do próximo módulo/bloco. Esse recurso possibilita, por exemplo, que um telespectador, a qualquer momento, da exibição de um filme possa selecionar, caso deseje, um determinado tipo de legenda dinamicamente (MONTEZ; BECKER, 2005). Maiores detalhes sobre carrossel de dados nas seções 2.4.3.1, 2.4.3.2 e 2.4.3.3.

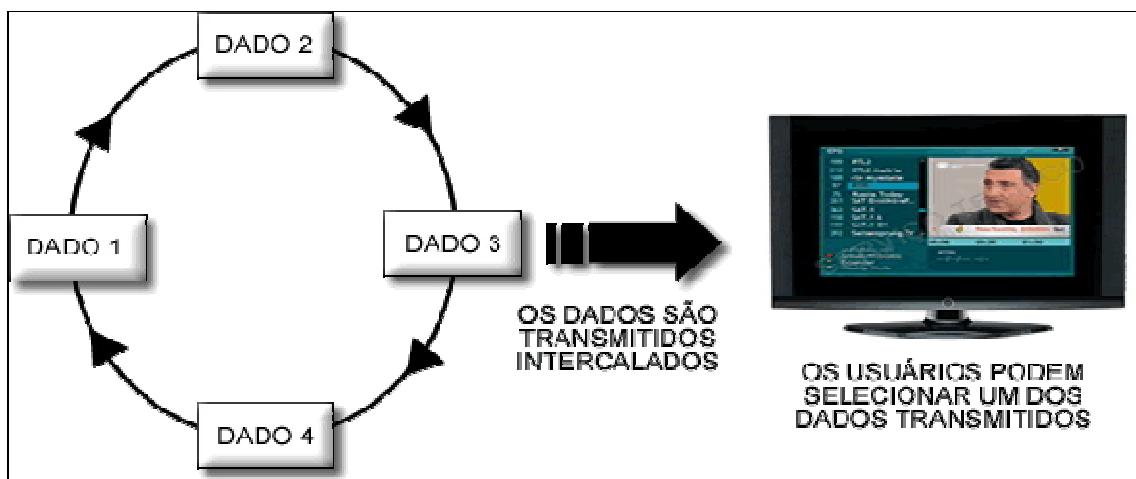


Figura 2.5 – Exemplo de um carrossel de dados

Fonte: Montez e Becker (2005)

### 2.3.3 A TV digital no Brasil

As discussões a migração do sistema de televisão analógico para digital no Brasil foram iniciadas em meados da década de 90. Através do apoio do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), foi firmado um convênio em 1998, para realização de testes com outros sistemas de televisão digital. As instituições que fizeram parte desse convênio foram: Universidade Presbiteriana Mackenzie, a Associação Brasileira de

Emissoras de Rádio e Televisão (ABERT) e a Sociedade de Engenharia de Televisão (SET). Um termo de cooperação entre o CPqD e a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), foi estabelecido em 1999, com o objetivo de iniciar o processo para avaliar de forma técnica e econômica qual o padrão de televisão digital que seria utilizado pelo Brasil.

À criação do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD) em novembro de 2003, marcou oficialmente o início da transição do modelo analógico de TV para o modelo digital foi. O SBTVD, além do objetivo principal, que é a própria transição, a inclusão digital é outro importante alvo, pois será possível a conexão de aparelhos de televisão analógicos à Internet através da utilização de um STB (MONTEZ; BECKER, 2005).

Através do decreto presidencial nº 5.820 de 2006, foi formalmente instaurado o Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (Fórum SBTVD), uma entidade sem fins lucrativos, responsável pelo auxílio à implementação no Brasil da TV digital, que assessoraria o Comitê de Desenvolvimento, este último, instituído em 2003 pelo decreto presidencial 4.901. A missão desse Fórum é apoiar ao Comitê sobre as políticas e assuntos técnicos que se referem à aprovação de inovações tecnológicas, especificações, desenvolvimento e implantação do SBTVD, bem como, estimular a criação e melhoria da transmissão e recepção de imagens e sons digitais no país, proporcionando padrão e qualidade de acordo com as expectativas dos usuários. O Fórum é composto pelas Emissoras de Radiodifusão, Indústrias de Software, Fabricantes de Equipamentos de Recepção ou Transmissão; e pelas Entidades de Ensino e Pesquisa que Desenvolvam Atividades Diretamente Relacionadas ao Sistema Brasileiro de TV Digital (FÓRUM SBTVD, 2008).

Durante o período de transição no Brasil, que irá até 2016, as emissoras de TV estarão transmitindo sua programação em *simultcasting*<sup>18</sup>, isso possibilitará que os usuários que ainda não adquiriram o STB, ou ainda, para as regiões onde o sinal digital não foi liberado, continuem recebendo normalmente em seus aparelhos a programação disponibilizada pelas emissoras.

No dia 2 de dezembro de 2007, foi feita a primeira transmissão digital na cidade de São Paulo. A televisão digital brasileira foi concebida para ser a mais convergente do mundo e possibilitará tecnicamente: “transmissão digital em alta definição (HDTV) e em definição padrão (SDTV); transmissão digital simultânea para recepção fixa, móvel e portátil; e interatividade” (BRASIL, CASA CIVIL, 2006). Será necessária a produção de conteúdo relevante para quem adquirir aparelhos, repletos de recursos e de alta definição, bem como,

---

<sup>18</sup> **Simultcasting** é a modalidade de transmissão de sinal de forma analógica e digital simultaneamente.

para aqueles que apenas desejem obter uma melhor qualidade de imagem através da aquisição de um STB (TEIXEIRA, 2008).

## **2.4 Interatividade**

O termo “interatividade” é relativamente novo e tem sido bastante utilizado por vários autores e em diferentes contextos para tentar explicar a ação recíproca exercida sobre outros dois ou mais sistemas físicos. Pode-se conceituar interatividade como “A interatividade é a troca entre o usuário de um sistema informático e a máquina por meio de um terminal dotado de tela de visualização” (HOUAISS, 1999).

Silva (1998, p.29) situa interatividade na “disposição ou predisposição para mais interação, para uma hiper-interação, para bidirecionalidade - fusão emissão - recepção - , para participação e intervenção”. Interatividade é muito mais do que simplesmente o ato de enviar ou receber. É ampliar as possibilidades da comunicação em seu mais completo sentido.

Lévy (1999, p.82) coloca que “a interatividade assinala muito mais um problema, a necessidade de um novo trabalho de observação, de concepção e de avaliação dos modos de comunicação do que uma característica simples e unívoca atribuível a um sistema específico”. Vai mais além do que a questão tecnológica.

Os autores Montez e Becker (2005, p. 49), diferenciam os conceitos de interatividade e interação:

A interação pode ocorrer diretamente entre dois ou mais entes atuantes, ao contrário da interatividade que é necessariamente intermediada por um meio eletrônico, usualmente um computador.

### **2.4.1 Na Internet**

Na Internet, a “interatividade” representa o “poder” de comunicar-se, de enviar e/ou receber alguma informação (mensagem, dado, imagem, etc), se possível, obtendo uma resposta tão logo após a solicitação seja recebida pelo(s) receptor(es).

Com a chegada da Internet os horizontes da Educação a Distância se expandiram. A EAD passou a contar com colaboração da rede internacional de computadores como uma grande aliada para a sua difusão e massificação.

No mundo inteiro, muitos projetos em EAD foram viabilizados em face, justamente, da interatividade advinda da Internet. Destaca-se a superação de algumas importantes barreiras encontradas nas primeiras tecnologias que por vezes, além de frustrar aqueles que se arvoravam na realização de um curso à distância, também contribuíam para o

aumento da taxa de evasão reflexo de uma comunicação estática e passiva que se dava em um único sentido: do emissor para o receptor.

Os meios de comunicação que viabilizam a interatividade através da Internet são: Telefone (linha discada), *Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL<sup>19</sup>), ou seja, banda larga, Cabo, Satélite e Redes sem fio ou Rádio (*Wireless Fidelity* - Wi-Fi<sup>20</sup> e *Worldwide Interoperability for Microwave Access* - WiMax<sup>21</sup>). Para cada um desses meios, existem vantagens e desvantagens a serem observados, principalmente quando se refere à EAD, onde as desvantagens sejam de ordem geográfica, técnica ou financeira, podem chegar a inviabilizar totalmente a implementação de projetos envolvendo o ensino à distância.

#### 2.4.2 Na TV digital

Com o objetivo de possibilitar uma melhor dimensão da “interatividade” no cenário televisivo, um mapeamento histórico foi realizado por Waisman (2006) e é apresentado a seguir no Quadro 2.4:

Ano	Evento
1953	Foi lançado no EUA o programa infantil <i>Winky Dink</i> , considerado o primeiro e mais famoso programa de TV. O programa induzia as crianças a colocarem papel colorido na frente da tela e para desenharem em cima do programa.
1970	Lançado pela BBC <sup>22</sup> de Londres o Teletexto que foi adotado pela França com grande sucesso, chegando ao ponto de retardar a aceitação da Internet pela experiência positiva vivida pelos franceses. O recurso básico do Teletexto estava na utilização da linha telefônica e da TV, procurando informações e as retornando de volta, gerando comunicação entre pessoas e usuário-emissora. O Teletexto, não só influenciou o modelo de interatividade na TV, como criou padrões para quantidade de texto exibido na tela. Utilizado ainda hoje na França e Inglaterra, sendo atualizado com melhorias do serviço, como por exemplo: o Fastex, na Inglaterra, incluído no pacote digital oferecido aos telespectadores. Destacam-se os serviços de conteúdos como notícias, canal de tempo, mercado financeiro, turismo e compra de pacotes de viagem.
1974	Criação do videocassete pela Sony (Betamax VCR) com o objetivo de ser um complemento da TV, promovendo alguma de liberdade para o usuário, que poderia gravar seus programas e filmes prediletos e assisti-los na hora que desejar. Esses novos conceitos influenciaram significativamente na maneira de uso e consumo dos telespectadores. A área educacional sofreu um importante impacto, pois, os programas de TV e documentários, além de outros, passariam a ser recursos adicionais as sala de aula, e à disposição dos professores.

<sup>19</sup> **ADSL** – acesso a internet em alta velocidade.

<sup>20</sup> **Wi-Fi** – tecnologia que permite a interconexão de computadores através de redes sem fio.

<sup>21</sup> **WiMax** - permite acessar a web sem uma ligação física por cabo de TV paga ou telefone.

<sup>22</sup> **BBC** - *British Broadcast Corporation*, importante emissora de TV do Reino Unido

1977	Foi lançado nos estados unidos pelo canal de TV <i>Home Box Office</i> (HBO) o programa <i>Qube</i> , na cidade de Columbus, Ohio. Era oferecido pelo programa um serviço interativo que possibilitava aos usuários acessar informações adicionais enquanto assistiam a programas. Podia-se participar de enquetes ao vivo simultaneamente.
1982	A empresa Philips lança o <i>Laserdisc</i> . A principal característica era a qualidade da imagem, que muito superava a imagem do videocassete, porém não possibilitava a função de gravação. O <i>laserdisc</i> funcionava com o envio de filmes para a TV, além de incluir certo nível de interatividade que poderia ser explorada inclusive na área educacional. Apesar de ter sido pouco utilizado nas residências, o <i>laserdisc</i> foi bastante utilizado durante as décadas de 80 e 90 como recurso para treinamentos corporativos.
1987	A Philips lançou o CDi (um tipo de STB) que era conectado a TV. A própria Philips, desenvolveu e publicou vários de títulos educacionais. Nesta mesma época, foi criado o termo <i>edutainment</i> , ou entretenimento com educação. Alto nível de qualidade quanto a interação com o usuário, gráficos, animações e vídeo. Foi um equipamento dedicado à educação mais sofisticado lançado no mercado até os dias de hoje.
1994	Foi lançado pela <i>Time Warner</i> o que eles denominaram <i>Full Service Network</i> , na Florida, Estados Unidos. O serviço consistia num carrossel com um menu de sistema oferecendo variados tipos de serviços interativos.
1994 a 1995	A inglesa <i>British Telecom</i> lançou um pacote com sete serviços interativos através um STB da empresa <i>Apple</i> , que incluía o serviço de <i>Video on Demand</i> (VOD <sup>23</sup> ) para escolas, universidades e residências contendo serviços educacionais, sendo considerado outro marco na história da interatividade.
1996	A interatividade pela TV parecia ficar um passo atrás com a chegada da Internet, já contando com 18 milhões de pessoas conectadas pelo mundo. Isso, mesmo com o pequeno número de pessoas conectadas pela Internet em comparação com o número de pessoas com acesso à TV.
1997	Chegada da Internet à TV através do <i>WebTV</i> , que era um STB com acesso à Internet. A <i>WebTV</i> com certeza influenciou e modificou a idéia sobre interação na TV, criando novas perspectivas. Nesse momento, ainda não se percebia a TV como um grande monitor para acesso à Internet, sem que houvesse uma alteração nos hábitos de navegação ou forma de uso de uma mídia diferente, reutilizando padrões de comportamento, tipos de conteúdos e serviços.
1997	Lançamento do DVD que introduziu o conceito de navegação em menus através da TV. Esse recurso estava antes restrito apenas aos computadores e ao <i>laserdisc</i> . A navegação por esses menus do DVD preparou o caminho quanto ao uso dos menus de navegação que iriam a ser utilizados na TV digital. É importante ressaltar a popularização dos videogames, que muito contribuíram para a interação com a TV. Sendo os videogames conectados ao aparelho de TV, uma nova percepção dos gráficos, velocidade, menus, rapidez, interação com o conteúdo, de modificação da história, de participação foi introduzida e aprendida por uma nova geração.

<sup>23</sup> **VOD** – sistemas que permitem aos telespectadores pedir e assistir determinado programa na hora em que desejem.

1999	Lançados no mercado americano o TiVo <sup>24</sup> e outros <i>Personal Video Recorder</i> (PVR <sup>25</sup> ), novamente, influenciaram o modelo de percepção sobre uso e interação com a TV, uma vez que pode substituir o videocassete e o DVD. Estes reforçam o conceito de controle da programação e do “a qualquer hora”.
2001	Foi lançado na Inglaterra pelas empresas BBC, <i>Crown Castle International</i> e a BskyB, um serviço gratuito e disponibilizado via satélite com 30 canais digitais e 20 canais de rádio digital, sem utilização do canal de retorno e com um certo nível de interatividade local. Com relação ao aspecto da educação através da TV, estes (e outras iniciativas acima descritas), detiveram-se em transmitir 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.

Quadro 2.4 – Mapeamento da dimensão da interatividade no cenário televisivo

Fonte – Waisman (2006)

Em uma televisão digital de qualidade, a interatividade se torna um recurso essencial. Através da TV digital interativa, ou como também é chamada *Interactive Digital Television Systems* (IDTVS), o telespectador sai de um modelo meramente “passivo” para experimentar um modelo “ativo” diante da programação da televisão, podendo interagir, e até criar seu próprio conteúdo (OLIVEIRA, 2005).

Para Montez e Becker (2005), necessita-se de um canal de retorno, ou canal de interação como é conhecido, para que se obtenha um mínimo de interatividade na televisão. É via canal de retorno, que o telespectador interativo, chamado de “iespectador” por (Becker e Moraes, 2003), enviada sua resposta para a emissora de TV. Em aplicações simples do tipo enquete, onde a seleção da respostas é feita diretamente através do controle remoto, faz-se necessário a utilização de um meio que transporte essa resposta até o transmissor, podendo ser a linha telefônica, rádio, fibra ótica, rede sem fio, ou outra.

Pode-se perceber a interatividade, dentro do atual modelo de TV interativa, de acordo com os tipos de aplicações e serviços que a mesma ofereça. O nível de interatividade e suas possibilidades dependem da limitação imposta pela tecnologia disponível no momento, e pelo entendimento das formas como ela possa ser utilizada.

Para Teixeira (2008), a “interatividade” está relacionada com a presença e ausência do canal de retorno. Não existindo canal de retorno, o pacote de aplicativos é enviado pelo

<sup>24</sup> **TiVo** é uma marca popular de gravador de vídeo (DVR - *Digital Video Recorder*). É um tipo de PVR. Trata-se de um aparelho de vídeo que permite aos usuários capturar a programação televisiva para armazenamento em disco rígido (HD – *Hard Disk*), para visualização posterior.

<sup>25</sup> **PVR** - é um gravador de vídeo pessoal.

emissor, que propõe as alternativas e formatação do conteúdo, chegando para o usuário através de sua antena via *broadcast*. São alguns os exemplos: informações adicionais relacionadas ao programa em exibição, seleção de ângulos pela escolha de câmeras, guias de programação, etc. Caso seja utilizado o canal de retorno, as possibilidades do usuário são semelhantes às utilizadas nas mídias dialógicas, onde existe a participação efetiva entre o usuário e a aplicação, contribuindo para formar valores. Alguns exemplos de aplicações para esse “nível interativo”: envio de mensagens e vídeos aos emissores, jogos *on-line*, comunicação com governos e bancos, educação à distância, etc. Além dos recursos que podem ser proporcionados pela conexão com a Internet.

### 2.4.3 Categorias de interatividade

Segundo Fernandes et al. (2004), sob o ponto de vista técnico, o nível de interação entre o usuário e as aplicações, serviços e conteúdo interativos, classificam-se em três categorias: local, intermitente e plena.

#### 2.4.3.1 Interatividade local

É o tipo de interatividade que dispensa o uso de um canal de retorno como já mencionado (2.4.2). Ela é considerada a forma mais básica de interatividade. O sinal dos programas de televisão é gerado pelo provedor de serviço de difusão em forma de carrossel de dados, como ilustra a Figura 2.6, que transmite o sinal unidirecionalmente, para todos os telespectadores como fluxos de áudio e vídeo.

Através de uma antena doméstica, são recebidos e armazenados em um receptor digital (STB) os fluxos contendo as aplicações que permitirão ao telespectador a interação com os mesmos, contudo sem realizar o envio de informações no sentido inverso (usuário-emissor).

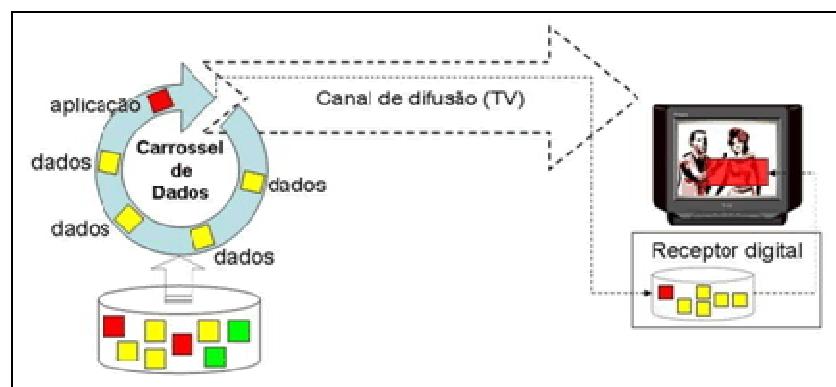


Figura 2.6 – Interatividade local sem canal de retorno

Fonte: Ferraz (2009)

Uma típica aplicação “local” é ilustrada nas Figuras 2.7.a e 2.7.b, que exemplificam guias de eletrônicos de programação, ou também chamados de *Electronic Program Guide* (EPG).



Figura 2.7.a - EPG da SKY. Interface que contém toda a programação da operadora.

Fonte – BroadBandBananas.com (apud Teixeira, 2008)

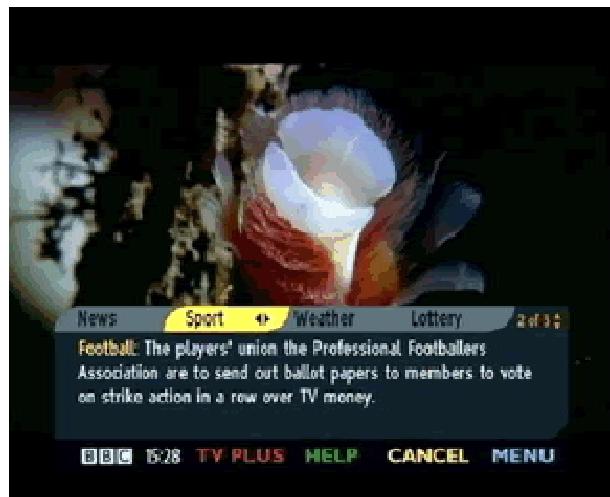


Figura 2.7.b - EPG da BBC. Informações em um vídeo.

Fonte – BroadBandBananas.com (apud Teixeira, 2008)

#### 2.4.3.2 Interatividade intermitente

Alterações significativas estão presentes nesse tipo de interatividade, pois é possível a comunicação no sentido do usuário para o difusor. O difusor tem um provedor de serviço de interação, além do provedor de serviço de difusão, esse continua enviando em *broadcast* os

sinais de áudio e vídeo para as antenas e os receptores domésticos (STB) continuam armazenando as aplicações da mesma forma que na interatividade local.

Os STB têm canal de retorno e é através deste canal que o telespectador transmite dados para o difusor. O difusor por sua vez pode tratar as informações recebidas, mas não consegue enviar, de volta, respostas para o telespectador, pois a comunicação de dados é unidirecional. O canal de retorno é classificado como não-dedicado.

Podem ser utilizadas nessa categoria de interatividade aplicações para pesquisas de opinião, votações e *quiz*, a partir das quais o telespectador interage com a aplicação, envia informações, mas não recebe pelo canal de retorno resposta por parte do difusor.

Ferraz (2009) classifica esse tipo de interatividade como “simples” conforme apresentado na Figura 2.8.

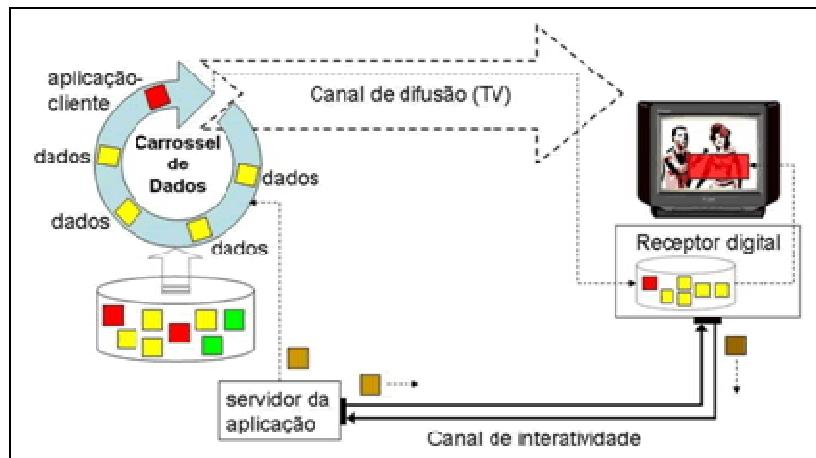


Figura 2.8 - Interatividade simples - com canal de retorno de banda estreita.  
Fonte; Ferraz (2009)

Um exemplo de aplicação que utiliza a interatividade intermitente é o *Short Message Service* (SMS), que é apresentada na Figura 2.9. Nesse tipo de aplicação o telespectador envia mensagens ao difusor através do controle remoto:



Figura 2.9 - Aplicação SMS utilizando interatividade intermitente.  
Fonte – Jucá, 2005 (apud OLIVEIRA, 2005)

### 2.4.3.3 Interatividade plena

O que caracteriza o “nível de interação” como plena é a presença no STB de um canal de retorno dedicado, sendo esta categoria de interatividade uma evolução da intermitente. Os dados são comunicados de maneira bidirecional e não mais unidirecional.

A partir desse tipo de interatividade, experimentam-se através da televisão as funcionalidades básicas que um computador ligado a Internet possa proporcionar, como: *e-mail*, navegação, *chat*, competições interativas, compras, acesso a bancos e a serviços de governo, educação à distância, entre outros.

Segundo Ferraz (2009), grande é a riqueza de recursos proporcionada pelas aplicações em um ambiente de interatividade plena (Figura 2.10):

[...] Pode-se ter até mesmo aplicações do tipo ‘vídeo sob demanda’ (VoD – Video on Demand), onde o usuário escolhe um programa a partir de um menu, e este programa, por ter sido uma escolha pessoal, é transmitido da emissora pelo canal de interatividade, e não pelo canal de difusão.

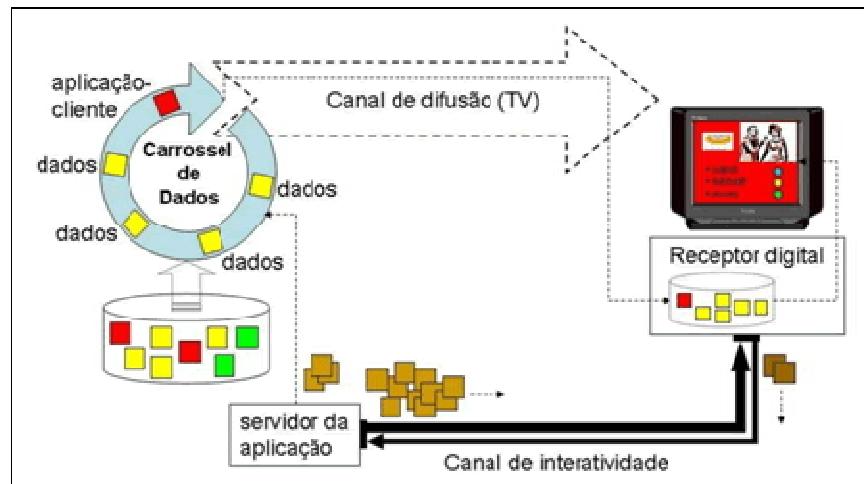


Figura 2.10 - Interatividade plena - com canal de retorno de banda larga.

Fonte: Ferraz (2009)

A possibilidade de interação entre telespectadores é outra importante característica. Na Figura 2.11 é apresentada uma aplicação da *America On Line Television* (AOLTV), através da qual o usuário envia, recebe, armazena e apaga mensagens de e-mail usando o controle remoto ou até um teclado.



Figura 2.11 – Aplicação de e-mail com interatividade plena.

Fonte – Davenport 2005 (apud OLIVEIRA, 2005)

No Brasil, ainda não foi definido qual o “meio físico” a ser adotado para viabilizar o “canal de retorno”, e consequentemente, o modelo de interatividade na TV digital. Muitos estudos e pesquisas estão sendo feitos e vários testes têm sido realizados, inclusive experimentos de interatividade através da rede de energia elétrica, ou *Power Line Communications* (PLC<sup>26</sup>). Em face da geografia do país e esse tipo de rede está presente em

<sup>26</sup> **PCL** – tecnologia que utiliza a rede de energia elétrica como meio de transmissão de dados e voz em banda larga.

todas as residências que tenham aparelho de televisão, pode vir a ser uma alternativa para a consolidação da interatividade, porém no momento atual, não está claro qual o caminho que será seguido.

## 2.5 A Usabilidade e a TV Interativa

O entendimento do que representa a usabilidade para a TV interativa ajuda na percepção da importância que tem a *interface* para essa nova forma de televisão, onde mais do que a apresentação de menus, ícones e janelas, a atratividade para o usuário deve ser a preocupação principal. Outra preocupação está na linguagem utilizada que deverá ser simples e auto-explicativa, direcionada para um tipo de usuário que, na grande maioria, não está familiarizado com a Internet (SANTOS, 2006).

Usabilidade, para Nielsen (1993), é uma propriedade composta de múltiplos componentes e que está relacionada a outros atributos, tais como: facilidade no aprender, eficiência na utilização, ter poucos ou nenhum erro, ser agradável de forma subjetiva, e facilidade na recordação. Essa propriedade deve permitir ao usuário iniciar o uso da *interface* imediatamente, de maneira produtiva, onde ele não se esqueça de como utilizá-la após um determinado tempo sem uso, e por fim, não venham a frustrar a satisfação do usuário em face de erros de interação com o sistema. Nielsen<sup>27</sup> faz recomendações em seu *site* pessoal, para o desenvolvimento de *interfaces* com estruturas simples sem carregar demais a página ou utilizando formatação que prejudiquem a leitura.

Segundo Scapin (1993, apud WAISMAN, 2006, p. 53), a usabilidade busca reduzir ao mínimo o *gap* entre máquina e percepção humana. Para o pesquisador francês Scapin, a usabilidade capacita o *software* permitindo ao usuário atingir seus objetivos interacionais com o sistema através da ligação do diálogo na *interface*.

Em Johnson (1997 apud SANTOS, 2007, p. 29) é dada uma grande importância a “*interface*” considerando-a como uma “[...] fina pele que separa o homem da mídia, constituindo-se ela em meio, por si só. A *interface* é o meio pelo qual o indivíduo se relaciona com a máquina.[...]”. Esta afirmação chama a atenção para a ergonomia dos serviços oferecidos aos usuários com o objetivo de garantir a qualidade de uso e a aceitação efetiva do sistema, como também, para que o desenvolvimento de sistemas, passe necessariamente pelo planejamento do *designer* de interfaces. A facilidade de uso é a condição básica para quem vai interagir com uma determinada *interface*. Através dela, o usuário espera dar passos de

<sup>27</sup> [www.useit.com](http://www.useit.com)

forma segura, clara e objetiva. Enquanto na TV analógica a interação ocorre de forma muito simples, dispensando qualquer tipo de treinamento, com a chegada da TV digital, alguns cuidados referentes a “usabilidade” dos serviços e aplicações desenvolvidos para essa nova mídia devem ser observados: o manuseio do controle remoto para os programas interativos na TVD exigirão do usuário algum tipo de treinamento? Quem arcará com o ônus gerado em face de possíveis erros de operação em serviços bancários oferecidos via TV digital? Que limite de complexidade os serviços interativos na TVD poderão requerer?

Com relação aos cuidados quanto ao desenvolvimento de aplicações para a TV digital, alguns importantes aspectos, segundo o pesquisador grego Chorianopoulos (2002, apud SANTOS, 2007, p. 32), devem ser considerados: as expectativas das emissoras de televisão e da indústria de eletro-eletrônicos, o perfil dos consumidores e usuários dessa nova mídia, e o tipo de conteúdo multimídia interativo que deva ser produzido.

A definição de usabilidade, segundo *International Organization for Standardization* (ISO), em sua norma ISO 9241-11 (ISO 9241 Part 11, 1998) é "a efetividade, a eficiência e a satisfação com que usuários específicos atingem objetivos especiais em ambientes particulares".

A engenharia de software define usabilidade em termos de como pode ser usado um determinado produto por diferentes usuários que alcançam metas específicas com eficiência, eficácia e satisfação sob uma determinada contextualização de uso (WAISMAN, 2006).

Para Teixeira (2008), a usabilidade parte da ergonomia quando se busca maximizar o uso eficiente de um produto em determinada contextualização. Uma abordagem transdisciplinar que envolve áreas do *design* (gráfico e industrial) e da engenharia de *software*. O autor também afirma que a usabilidade se liga de forma direta ao diálogo na *interface* para levar o usuário, através da aplicação, a atingir seu objetivo pela interação com o sistema. Na *web*, “facilidade de uso” ou “amigabilidade” se referem ao conceito de usabilidade e o método de produção, quando resulta em trabalhos de melhor usabilidade, é chamado de “*Design* Centrado no Usuário”. Em um tempo em que as mídias digitais ubíquas, cujo foco é a *Web 2.0*, a usabilidade é vista pelos especialistas como atributo “especial” do “*Design* de Interação”.

Permitir ao usuário a possibilidade de experimentar um mundo virtual repleto de serviços e informações, não é uma exclusividade apenas Internet. A TVDi, além de tal possibilidade, liberta o usuário da necessidade de adquirir, aprender e manter funcionando em casa um computador. Ela agrupa as funcionalidades computacionais e que serão executadas em um aparelho de TV a partir do controle remoto (BECKER et al., 2006).

Waisman (2006) através do Quadro 2.5, apresenta alguns dos principais elementos referentes ao desenho da *interface* de usuário para a TV digital interativa, segundo as recomendações da norma ISO 9241-11:

Estrutura da <i>interface</i>	Objetivo do elemento
Princípios de diálogo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequação á 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>

Quadro 2.5 - Elementos da *interface* com foco em usabilidade.

Fonte – Waisman (2006)

### 2.5.1 Recomendações de usabilidade na TV digital interativa

Apesar da atual limitação quanto ao número de publicações, que tratem especificamente das boas práticas e guias para auxiliar o desenvolvimento de aplicações interativas para a TV Digital, vários pesquisadores têm disponibilizado em seus trabalhos ricas recomendações sobre o tema “usabilidade”. É certo, que muitas vezes baseadas em boas práticas da usabilidade na *Internet*, mas que de maneira alguma comprometem o seu objetivo e valor informativo. Tendo este trabalho o objetivo de mostrar a viabilidade da realização da educação à distância através de aplicações com interatividade local, e, portanto, contribuindo para o incentivo da construção de serviços educacionais interativos, foi dado destaque as recomendações de alguns autores, visando minimizar o impacto natural que acontece entre o telespectador-usuário e o meio televisivo interativo.

As recomendações descritas abaixo alertam para a necessidade da facilidade de uso que deve ser perseguida pelos desenvolvedores de aplicações interativas para a TV digital,

com o objetivo de garantir aos usuários legibilidade quanto aos elementos gráficos disponibilizados nessas aplicações (WAISMAN, 2006):

- Reduzir a imagem final em função da proporção aumentada do *pixel*<sup>28</sup> nos monitores de TV;
- Limitar a 20 linhas a quantidade de texto, bem como e evitar o uso rolagem de menus na tela;
- Utilizar apenas os botões e setas do controle remoto, sendo necessária a explicação das funcionalidades dos botões utilizados pela aplicação;
- Reservar como margem de segurança 6% da medida lateral da tela para evitar comprometer a exibição da área da imagem;
- Não carregar a tela com muitas informações e/ou elementos interativos;
- Fornecer sempre instruções que permita auxiliar e motivar a interação;
- Não demorar mais do que 5 segundos para oferecer ao usuário *feedback* tão logo seja a sua ação;
- Não utilizar linguagem técnica quando oferecer instruções de ajuda na tela. Utilizar o texto de Ajuda deve ser sucinto e destacado com uma cor também distinta;
- Permitir ao usuário acompanhar, simultaneamente, a programação televisiva e utilizar a aplicação interativa;
- Oferecer uma pequena quantidade de texto na tela para não incorrer em complexidade visual. Não utilizar termos do tipo “*loading*” ou “carregando”, e sim, “por favor, aguarde”. O telespectador não tem, necessariamente, conhecimento de termos utilizados em computação;
- Os elementos gráficos do tipo “ícones” são bem assimilados, porém é importante manter a consonância entre os gráficos exibidos na tela e o controle remoto. Quando necessário, pode ser utilizado o recurso de transparência nas telas durante a execução de um vídeo;
- Durante a navegação na aplicação, informar ao telespectador onde ele se encontra, como chegou ali e para onde ele pode ir. Oferecer *feedback* sempre que um comando for executado pelo usuário, sendo inclusive, bastante estimulado o uso de metáforas e modelos culturais bem disseminados, que permitam um entendimento imediato por parte do telespectador;

---

<sup>28</sup> *Pixel* é a abreviatura de “*picture element*”.

- Para aplicações que utilizem o recurso de camadas, admite-se o uso de até três camadas: uma camada de fundo, que pode conter uma imagem colorida ou uma cor de fundo, uma outra camada sobreposta com um vídeo em tela cheia ou redimensionado, e uma última camada com todos os elementos gráficos. Nesse tipo de prática, deve-se ter um cuidado especial com a camada gráfica para que ela não venha a encobrir algum conteúdo ou que venha a gerar dificuldade para a visualização da narrativa;
- Para reduzir o impacto visual negativo das Cores, recomenda-se definir regiões amplas, com cores frias, ou seja, de baixa luminância ou desfocadas através do recurso *anti-aliasing*. Também se recomenda evitar o uso de contrastes fortes de matiz e luminância, pois pode causar distorção dos cantos verticais, o que faz surgir curvas ou ondulações em linhas verticais;
- Otimizar o tamanho e formato das imagens para os sistemas vetoriais ou por coordenadas (jpeg, tif, etc.). Sugere-se a utilização da paleta de cores para a TV em lugar da web, evitando com isso, o efeito *banding* (cores borradadas). Recomenda-se então, o uso do formato *Graphic Interchange Format* (gif) com paleta de 256 cores;
- Quanto as Fontes: a fonte Tirésias foi desenvolvida especialmente para a TV, sendo bastante recomendada nas questões de acessibilidade para indivíduos com necessidades especiais – fonte com tamanho 32. Dar preferência a fontes sem serifa, como Helvetica, Futura e Univers. Com o objetivo de manter a legibilidade do meio, recomenda-se o uso dos pesos *Medium* e *Bold*. Apesar das fontes condensadas permitirem um bom aproveitamento do espaço, estas tendem a comprometer a legibilidade. O espaçamento entre letras (*kerning*) deve ser aumentado, evitando que as letras se aproximem devido ao *anti-aliasing* e a vibração (*flicker*) das linhas do monitor. Aconselha-se como padrão o tamanho 18, sendo 16 o mínimo a ser utilizado;
- Para garantir a legibilidade nos textos, o tamanho da fonte para textos corridos não deve ser menor que 24 pt. Sugere-se o texto com cor clara em fundo escuro, com espaçamento entre letras maior que o a forma habitual nos impressos. Ressalta-se a importância na limitação de palavras no texto – máximo de 90 palavras, fragmentados em blocos. Não deve ser utilizado mais que dois tipos de fonte em uma mesma tela;
- Com relação ao uso do controle remoto: Informar sempre ao usuário como selecionar de forma correta a opção desejada através dos botões específicos para a execução de ações: vermelho, verde, amarelo, azul, *i*, OK e setas de navegação. Existe uma grande diversidade de modelos de controle de remoto e não há uma padronização na

disposição das teclas, o que pode trazer dificuldade na utilização da aplicação. Existe uma única convenção que é a utilização do botão vermelho para representar uma ação efetiva ou uma tomada de decisão. Uma importante recomendação é que os botões coloridos tenham a mesma função dentro de um mesmo aplicativo;

- Utilizar ícones triangulares para representar os botões de seta para indicação da direção a ser seguida. Utilizar menus verticais para seleção de textos, pois o uso dos botões de seta para cima e para baixo será intuitivo. Evitar a exibição dos itens de menu em curvas ou diagonal para não criar confusão na forma de como se movimentar no menu.

## **2.6 Considerações Finais**

Neste capítulo foram apresentados relevantes aspectos descritos na bibliografia acerca dos temas centrais deste trabalho que são a Educação a Distância e a TV Digital Interativa, sendo destacado os dois atributos de grande importância aos referidos temas, que são a Interatividade e a Usabilidade.

Aqui foram apresentados aspectos característicos da EAD, por meio da profunda investigação quanto ao processo histórico e evolutivo do ensino através dos anos nas diferentes mídias e também sendo apresentada uma análise comparativa entre elas.

Com relação ao assunto TVDi, com o objetivo de fundamentar os conceitos, foram apresentadas: a evolução da televisão (de analógica a digital); a diferenciação entre TV de alta definição e TVD; as gerações e os componentes que fazem parte de um sistema de televisão digital; quais os padrões utilizados na TV e quais os sistemas de TVD, destacando os sistemas DVB (europeu), ATSC (americano), e o ISDB (japonês); os conversores e digitais; as características e funcionamento do carrossel de dados; e por fim, a situação da TVD no Brasil.

Os conceitos quanto ao atributo Interatividade também foram tratados detalhadamente em função da importância deste quanto ao *design* de aplicações interativas. Foram investigadas as questões de interatividade encontradas em *software* para Internet com o objetivo de servirem com insumos para o desenvolvimento de aplicações para a TVD.

Também foram apresentados vários conceitos e recomendações sobre o atributo Usabilidade com o objetivo de subsidiar e fundamentar o desenvolvimento do protótipo que será descrito no capítulo 3.

### 3 Concepção de Aplicativo de EAD com Interatividade Local

Neste capítulo são apresentadas algumas aplicações desenvolvidas para TVDi, também é descrita uma visão geral e os requisitos básicos da aplicação implementada, a prototipação do aplicativo e a estruturação do curso interativo sobre o tema “educação para o trânsito” que foi utilizado na avaliação do protótipo.

#### 3.1 Aplicações de EAD para a TV Digital

São descritas, a seguir, algumas aplicações consideradas como trabalhos relacionados a esta dissertação, pois também estão classificadas como *T-Learning* (Capítulo 2). Apesar do restrito número de aplicações desenvolvidas para esse fim, foram selecionadas aquelas voltadas para o modelo de interatividade local, porém, não exclusivamente para a TV digital terrestre e aberta.

##### - Desenvolvimento de habilidades Pré-Escolares (Inglaterra)

O canal CBeeBies é um canal digital, via satélite, da BBC de Londres que é destinado a crianças pré-escolares e foi concebido para desenvolver suas habilidades e competências de aprendizagem. Enquanto assiste ao canal, se for exibido no canto superior direito da tela (Figura 3.1) um símbolo vermelho, o telespectador poderá pressionar o botão da mesma cor e será levado para a área interativa. Em vários momentos da programação, atividades interativas ou histórias serão disponibilizadas. O foco dessas atividades são crianças entre 3 e 5 anos.

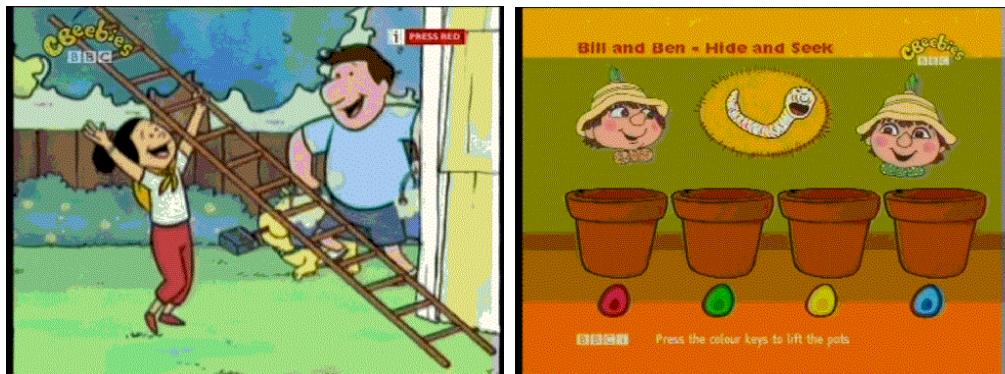


Figura 3.1 – Imagens do canal digital interativo CBeeBies da BBC de Londres  
Fonte - <http://www.pjb.co.uk>

##### - Desenvolvimento de aprendizagem para os primeiros anos (Inglaterra)

O NTL é um canal de TV a cabo que disponibiliza a programação digital interativa para o desenvolvimento de habilidades pré-escolares. Os telespectadores têm acesso ao conhecimento através das áreas “Zona Play” e “Early Years”, além da utilização de atividades interativas que são baseadas em personagens *Tweenies* do canal BBC. Alguns exemplos são apresentados na Figura 3.2:



Figura 3.2 – Imagens do canal digital NTL – Early Years  
Fonte - <http://www.pjb.co.uk>

A opção “Knowledge” do menu principal de serviços interativos é destinada a disponibilização de material didático. Esta é uma seção da BBC chamada “*BBC Learning*”, que contém perguntas e respostas para revisão e com diversas atividades para revisão sobre Inglês, Matemática e Ciências, seguindo orientação Currículo Nacional. Esse recurso está disponível também no site da BBC, porém através da TV, as atividades podem ser realizadas por grupos de estudantes, com os pais ou mesmo individualmente, sem a necessidade de utilização de um computador. A seguir, na Figura 3.3, são apresentados alguns exemplos:





Figura 3.3 – Imagens do canal digital NTL

Fonte - <http://www.pjb.co.uk>

#### - ***Edutainment*<sup>29</sup> interativo via broadcast (Inglaterra)**

Este é mais um exemplo (Figura 3.4) classificado como “*edutainment*”. A aplicação exibida em *broadcast* é composta de elementos interativos a partir dos comentários feitos durante o filme.



Figura 3.4 – Imagens do programa Walking With Beasts produzido pela BBC (Inglaterra)

Fonte - <http://www.pjb.co.uk>

#### - **Jogo da Memória – Inventores e seus Inventos (Finlândia)**

O YLE, que é um serviço interativo público de radiodifusão, disponibiliza na seção “educação e cultura”, um Jogo da Memória (Figura 3.5) interativo disponibilizado através da plataforma digital terrestre. O jogo está relacionado a uma série de programas sobre inventores finlandeses. O jogo interativo é disponibilizado no mesmo dia em que o programa é transmitido até o final da tarde do dia seguinte. O jogador pode emparelhar os cartões (inventores com suas invenções). A cada jogo um novo conjunto de pares, distribuídos de

<sup>29</sup> *Edutainment* - termo aplicado aos recursos pedagógicos através do entretenimento.

forma aleatória, surge a partir de um grupo maior. Embora seja um jogo relativamente simples, prendeativamente a atenção dos espectadores, agregando assim, valor aos programas televisivos que de maneira geral seriam assistidos passivamente.

Foi optado pela Finlândia o *middleware* MHP (*Multimedia Home Platform*) para seus STB, contudo devido à falta de disponibilidade, existem poucos assinantes ao serviço digital terrestre, tendo com isso, diminuído o desenvolvimento de aplicações interativas.



Figura 3.5 – Imagens do Jogo da Memória Interativo produzido pela YLE (Finlândia)

Fonte - <http://www.pjb.co.uk>

#### - Ensino de Ciências para crianças através de jogos (Ásia)

O canal *Hallmark* através do *Crayola Kids Club*, um canal de serviços interativos para a TV, disponibiliza jogos educativos para o ensino de ciências a crianças. Os jogos vão desde o ensino dos princípios de vôo até o comportamento de várias espécies de peixes. O serviço permite as crianças utilizem seus aparelhos de televisão para interagirem com atividades sobre artes. O Jogo *Plane Pairing* (Figura 3.6), é um jogo que cria através de técnicas de “dobradura” aviões de papel para ensinar as crianças sobre os princípios do vôo. Dependendo do tipo de dobradura é mostrado como isso afeta a forma de como o avião se move pelo ar. As crianças são convidadas a aplicar os conhecimentos sobre aerodinâmica que foram repassados no jogo criando aviões reais em papel.



Figura 3.6 – Jogo educativo para ensinar ciências a crianças (Ásia)  
Fonte - <http://www.pjb.co.uk>

### - Projeto Amazonas Interativo (Brasil)

O objetivo geral do projeto Amazonas Interativo (Figura 3.7) desenvolvido pelo Instituto Genius<sup>30</sup> é a criação e implantação de um programa para atender a região Amazônica com foco na formação de jovens e adultos, através da tecnologia de TV digital interativa via satélite. O projeto foi estruturado segundo quatro serviços: alfabetização digital, educação à distância, comunicação cidadã e gestão escolar (WAISMAN, 2005).



Figura 3.7 – Telas do Projeto Amazonas Interativo

Fonte – Waisman, 2005.

### - Projeto “Programa a Turma da Árvore” (Brasil)

O programa a Turma da Árvore (Figura 3.8) foi concebido para crianças não alfabetizadas de até 6 anos e na versão interativa, contém vários recursos que proporcionam ao telespectador de interação com o conteúdo. O enredo trata de uma turma de amigos que se encontram em cima de uma árvore em uma casa de madeira. A posição como a casa se encontra permite a eles verem sob outro aspecto a cidade e esse novo jeito de ver o ambiente

<sup>30</sup> <http://www.genius.org.br/>

vai despertando para os temas: educação ambiental, lixo reciclável, saúde e cidadania. Três bonecos são as personagens do programa: Sayuri, Ana e Kiko, que são as crianças de 6 a 9 anos, Virgulino - um cachorro Anaximandro - um quadro negro (TAVARES e SAIBEL, 2006).



Figura 3.8 – Telas do Projeto “A Turma da Árvore”

Fonte – Tavares e Saibel (2006)

Apesar das aplicações apresentadas serem voltadas ao *T-Learning*, todas elas apostam na interatividade plena como fator para viabilidade da educação pela TVDi. Isso sem dúvida é o que se deve perseguir para que a televisão digital possa realmente ser considerada uma mídia completa e proporcionar o poder dos recursos que, por hora, são oferecidos apenas na utilização de um computador conectado à Internet. Todavia, este trabalho quer demonstrar que aplicações, mesmo com interatividade exclusivamente local, já tornam possível o provimento da EAD na televisão digital brasileira, seja pelo desenvolvimento de um modelo de negócio que torne atrativo o desenvolvimento desse tipo de aplicação pelas empresas, seja pela utilização de canais de governo que disponibilizem o acesso à educação para grande parte da população.

### 3.2 Visão Geral e Requisitos Básicos da Aplicação “Trânsito Legal”

Por se tratar de uma aplicação para ser executada em ambiente de TVDi, algumas premissas em forma de requisitos básicos foram observadas. A interatividade oferecida pelo aplicativo será exclusivamente local, pela ausência de canal de retorno. A aplicação deverá ser atrativa, para motivar o telespectador durante toda a execução do aplicativo. A aplicação deverá ser concebida para atender ao requisito “simplicidade”, em função dos recursos utilizados pelo usuário durante a interação, o controle remoto, e quanto às limitações impostas pelo ambiente, como por exemplo, à distância e tamanho da tela.

A seguir é apresentada a visão geral da aplicação através do diagrama de casos de uso e a representação do fluxo interativo da aplicação por meio do diagrama de atividades.

O diagrama de casos de uso apresentado na Figura 3.9 demonstra o funcionamento básico da aplicação. O telespectador tem como opção iniciar um programa interativo, enquanto assiste a determinado fluxo de áudio e vídeo. Caso a opção seja pela interatividade, a partir desse ponto, a aplicação assume a tela da TV.

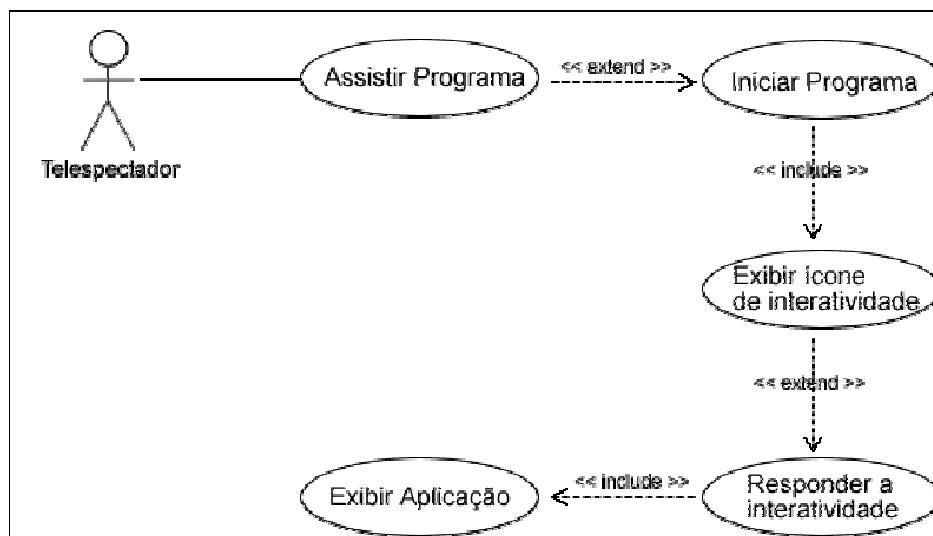


Figura 3.9 – Diagrama de Casos de Uso UML, para mostrar o funcionamento da Aplicação Trânsito Legal

Todas as ações envolvidas a partir da seleção da interatividade podem ser acompanhadas no diagrama de atividades (Figura 3.10), que apresenta passo a passo os possíveis caminhos seguidos pelo telespectador dentro da aplicação.

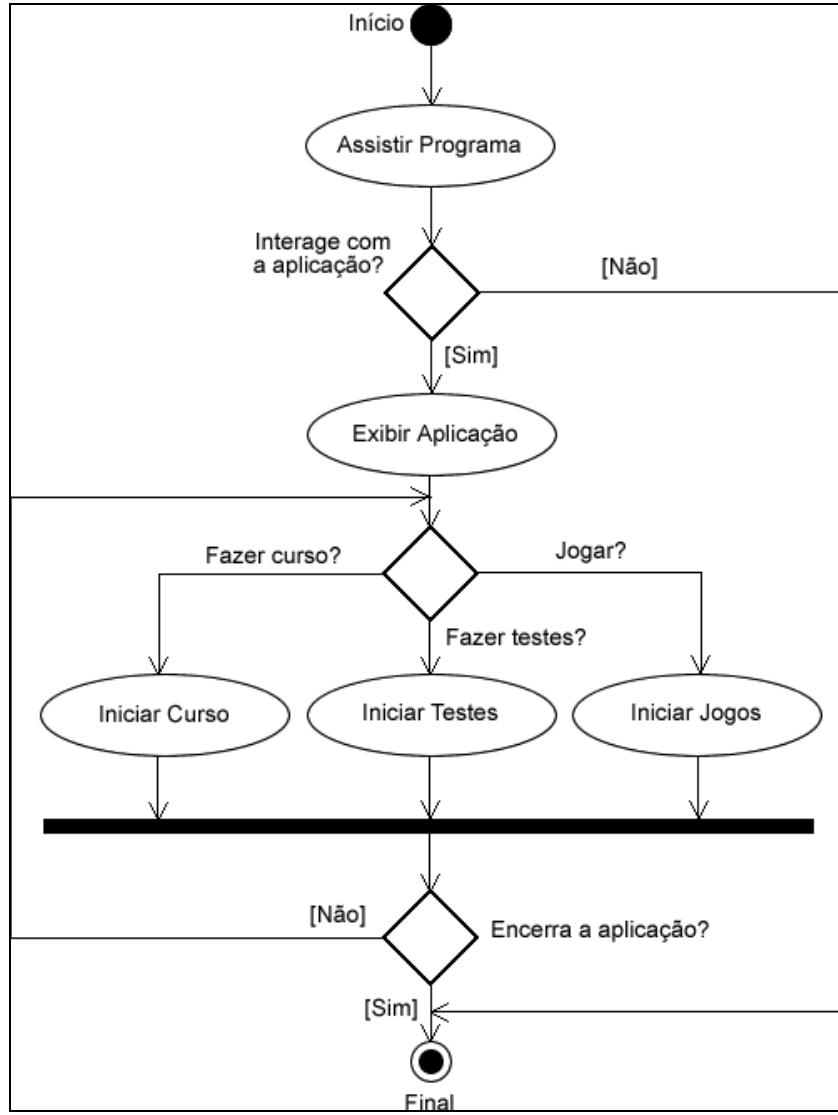


Figura 3.10 – Diagrama de Atividades UML, para representação do fluxo interativo da aplicação

### 3.3 Prototipação

Com o objetivo de consolidar a hipótese da viabilidade de educação à distância através da TV digital, foi implementado um protótipo de uma aplicação com interatividade local, e para verificação do nível de aceitação por parte dos usuários, foi aplicada uma pesquisa quantitativa/qualitativa, detalhada no capítulo 4. Este trabalho é uma proposta genérica e não está voltado especificamente para um determinado tipo de *middleware*, seja ele GINGA, MHP, DASE ou ARIBA. É importante ressaltar que o propósito do aplicativo implementado é de fornecer apenas uma visão conceitual. O aplicativo foi desenvolvido com a ferramenta ADOBE Flash (ADOBE, 2009) e pode ser reescrito em qualquer outra linguagem de programação.

A aplicação *Trânsito Legal* é um simulador de um ambiente de TV digital em computador, onde a interação homem-máquina acontece totalmente através do uso do controle remoto (Figura 3.11).



Figura 3.11: Imagem de um controle remoto padrão de set-top box

Ainda como complemento ao reforço da viabilidade quanto ao desenvolvimento de aplicações interativas, em uma das etapas da pesquisa desta dissertação, foi realizada uma visita ao laboratório de TV Digital do C.E.S.A.R. (CESAR, 2009) para conhecer em detalhes as características técnicas de algumas aplicações: simuladores, linguagens, códigos fonte, desempenho, tamanho, etc. (Figuras 3.12.a, 3.12.b, 3.12.c, 3.12.d e 3.12.e). No que se refere ao aspecto tamanho da aplicação, nenhum dos aplicativos investigados tem mais que 700 Kbytes (gráficos + animações + texto). A maioria dos *set-top box* comercializados atualmente tem memória superior a 16 Mbytes, que é uma capacidade ainda muito pequena, porém permite a execução de vários tipos de aplicação.



Figura 3.12.a – Tela de aplicação Copa do Mundo de 2006 desenvolvida pelo C.E.S.A.R.  
Fonte – Imagens cedidas pelo C.E.S.A.R. (para uso não comercial)



Figura 3.12.b – Tela de aplicação Carnaval 2007 desenvolvida pelo C.E.S.A.R.  
Fonte – Imagens cedidas pelo C.E.S.A.R. (para uso não comercial)



Figura 3.12.c – Tela de aplicação Portal Net Digital desenvolvida pelo C.E.S.A.R.  
Fonte – Imagens cedidas pelo C.E.S.A.R. (para uso não comercial)



Figura 3.12.d – Tela de aplicação PAN 2007 desenvolvida pelo C.E.S.A.R.  
Fonte – Imagens cedidas pelo C.E.S.A.R. (para uso não comercial)



Figura 3.12.e – Tela de aplicação Brasileirão 2008 desenvolvida pelo C.E.S.A.R.  
Fonte – Imagens cedidas pelo C.E.S.A.R. (para uso não comercial)

A utilização de programas simuladores para a criação de aplicações interativas para a TV digital tem sido bastante explorada no mundo inteiro, seja nas instituições de ensino/pesquisa ou por empresas especializadas no desenvolvimento de *software*. O objetivo desse tipo de recurso é o experimento e demonstração das funcionalidades contidas nas aplicações, antes que as mesmas possam efetivamente ser colocadas em produção. Essa prática ocorre em função da dificuldade e alto custo na preparação de um ambiente com características próximas a de uma emissora de TV para a realização dos testes.

### 3.4 Interagindo com a Aplicação

Durante a exibição da programação televisiva, será apresentado um símbolo de interatividade no canto superior direito da tela, avisando ao telespectador quanto a chegada de

uma aplicação interativa que está disponível para ser executada, conforme apresentado na Figura 3.13. Considera-se como menos invasiva essa forma de chamar a atenção do telespectador, quando comparada a algumas aplicações que aparecem ao usuário sem que o mesmo requisite esse tipo de ação.



Figura 3.13 – Exibição de um vídeo com o ícone de interatividade sobreposto ao vídeo

A aplicação deverá ser implementada em um canal exclusivo de serviços de governo através de *broadcast*. Por meio de um portal, o telespectador poderá selecionar o tipo de curso desejado. O canal poderá compor, juntamente com a aplicação, um fluxo de áudio e vídeo, todavia ocupando somente parte da tela (Figura 3.14).



Figura 3.14 – Abertura da Aplicação: Portal Trânsito Legal

Os cursos disponibilizados estão ligados ao assunto “trânsito”, que integram o tema direção defensiva, com exceção do primeiro módulo (A Sinalização), que apresenta informações relativas à regulamentação de trânsito.

O presente trabalho foi desenvolvido com base no CTB – Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL. DENATRAN, 2009), e limitado a questões especificamente sobre sinalização. Ficando os outros módulos referentes à direção defensiva: O Veículo; O Condutor; A Via de Trânsito; e O Ambiente, como sugestão para trabalhos futuros.

### 3.4.1 Estrutura da Aplicação Interativa

O aplicativo foi estruturado em três partes: a primeira é composta de telas com a teoria sobre *sinalização de trânsito*. A segunda parte contempla *testes* com questões objetivas sobre a teoria disponibilizada, através da qual o usuário poderá verificar os seus conhecimentos sobre o assunto estudado. Por fim, a terceira parte, uma área destinada ao entretenimento que contém uma lista de *jogos* sobre o assunto trânsito. A Figura 3.15 apresenta o mapa parcial de navegação da aplicação.

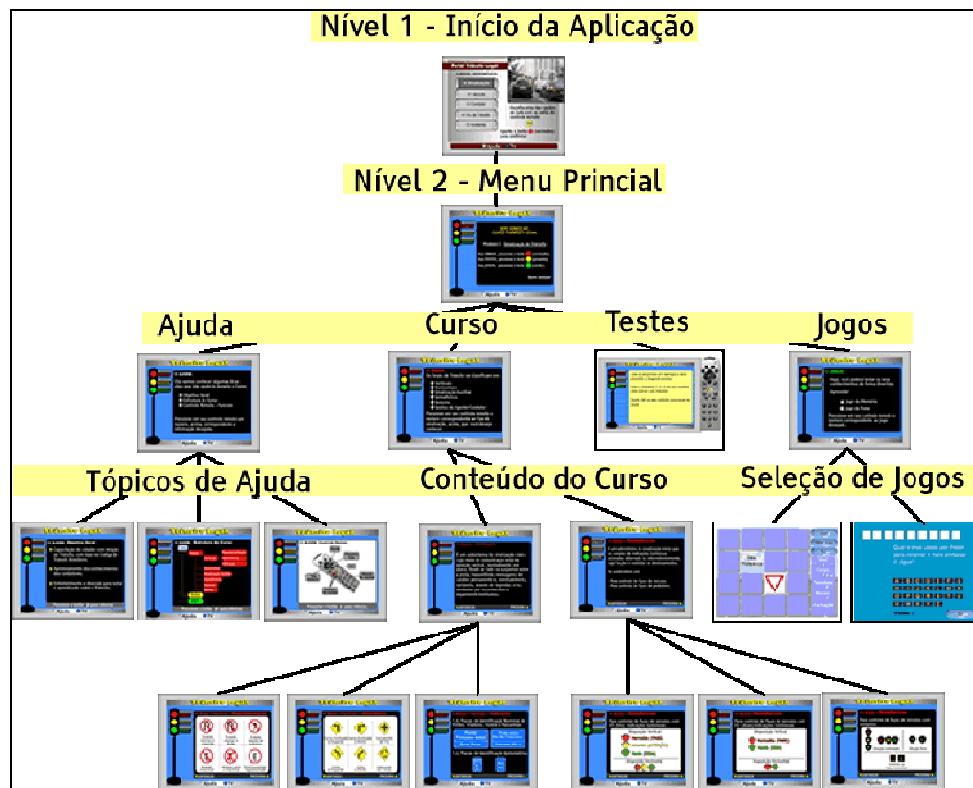


Figura 3.15 – Mapa de navegação nas telas da Aplicação

Ao selecionar a opção do curso referente à sinalização de trânsito, o usuário será direcionado para o menu principal da aplicação, sendo a tela do menu (Figura 3.16), exibida em modo *full*, isto é, utilizando toda a área da tela da TV.



Figura 3.16 – Menu Principal do Curso Sinalização de Trânsito

Para interação com o aplicativo serão utilizados os botões coloridos (vermelho, verde, amarelo e azul), os de navegação (seta para cima e para baixo, para a direita e para a esquerda), o de “OK” e o de interação “i”, além dos botões numéricos (1, 2, 3, 4, 5 e 6).

Não existe obrigatoriedade quanto a seqüência da navegação no menu, bastando ao usuário escolher qualquer uma das opções (sinais, testes ou jogos) pressionando o botão na cor respectiva ( vermelho, testes ou jogos) a opção desejada . A operação em todas as telas é bastante simples e objetiva, o usuário conta ainda com um recurso de “Ajuda *on-line*”, botão “i”, que o orienta informando o que fazer em qualquer parte da aplicação. Para sair da aplicação e retornar a programação televisiva normal, basta ao usuário pressionar o botão “azul”.

### 3.4.2 Controle remoto

Para que o usuário tenha acesso ao conteúdo interativo basta pressionar o botão *i*, disponível no controle remoto do *set-top box* (Figura 3.17). Outros botões com diferentes funções são disponibilizados nesse tipo de controle, não sendo encontrados em controles remotos dos aparelhos de TV convencionais.

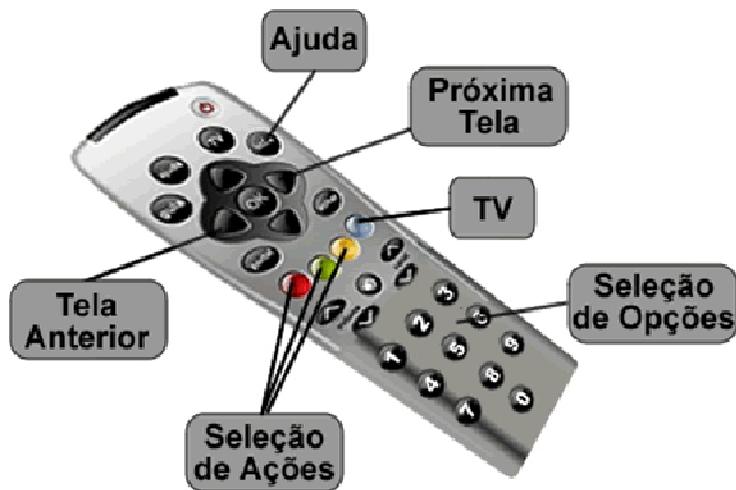


Figura 3.17: Imagem do controle remoto utilizado na aplicação

### 3.4.3 Cores

As cores predominantes da aplicação são vermelho, amarelo e verde (Figura 3.18) para criar uma sintonia temática com os sinais de trânsito. Como ainda não existe um guia “oficial” quanto ao *design de interfaces* para a TVDi, até porque, existem diferentes considerações que altera de país para país quanto ao tipo e tamanho de fontes, cores, etc. Para esta aplicação foi utilizado um bom conjunto de recomendações sobre usabilidade na TVDi, já descritas no *Capítulo 2*, compiladas por Waisman (2006), assim como outras, que podem ser verificadas nos trabalhos de Becker (2006), Barros (2006) e Monteiro (2009). Essas recomendações tratam os diversos aspectos que possibilitam ao usuário um melhor entendimento e legibilidade dos textos e elementos gráficos utilizados.



Figura 3.18 – Área do curso referente à opção Sinais de Trânsito

### 3.4.4 Menus

A aplicação tem dois tipos de menu. O menu principal que é apresentado em forma de semáforo e mantido ao lado esquerdo de todas as telas da aplicação. A seleção das opções: *SINAIS*, *TESTES* e *JOGOS*, deverá ser feita através do controle remoto pressionando os botões vermelho, amarelo e verde, respectivamente (Figura 3.19).



Figura 3.19 – Área do curso referente à opção Regulamentação dentro de Sinais Verticais

O outro formato de menu é apresentado na Figura 3.20. Esse é um tipo de sub-menu que disponibilizado em algumas telas da aplicação, tem o objetivo de flexibilizar a navegação vertical dentro do curso. Permite ao usuário avançar diretamente para um conteúdo localizado mais a frente do ponto em que ele se encontra.



Figura 3.20 – Área do curso referente à opção Sinais de Trânsito

### 3.4.5 Recurso “Ajuda”

No curso *Trânsito Legal*, o módulo de ajuda (Figura 3.21) permite ao telespectador acessar a um breve desritivo sobre o curso, seu objetivo, as funcionalidades do controle remoto e a estrutura de navegação nas telas. A ajuda pode ser ativada a qualquer momento e em qualquer lugar do curso, bastando para isso, o usuário pressionar o botão “i”.



Figura 3.21 – Sub-menu da área “Ajuda”

## 3.5 O Curso

O curso está dividido em cinco módulos e cada módulo trata um determinado assunto sobre trânsito. Como o objetivo deste trabalho é demonstrar a viabilidade da EAD através da TVD por meio do uso de aplicações com interatividade local, foi desenvolvido apenas o primeiro módulo que trata do assunto *sinalização de trânsito* ficando os outros módulos como sugestão de desenvolvimento em trabalhos futuros. Este módulo está subdividido em três partes, a primeira parte apresenta o conteúdo teórico propriamente dito, na segunda parte são disponibilizados os testes para verificação do nível de aprendizagem, e na terceira parte são disponibilizados jogos educativos com o objetivo de oferecer entretenimento sobre a teoria aprendida.

### 3.5.1 Parte 1 – A Teoria

Para ter acesso à parte teórica do curso, o telespectador navegará nas telas de duas formas: horizontalmente (Figura 3.22.a), por meio do uso dos botões direcionais (seta para a

esquerda e seta para a direita) indicando *tela anterior* e *próxima tela* respectivamente, e verticalmente (Figura 3.22.b), através dos sub-menus de opção.



Figura 3.22.a – Tela com o conteúdo teórico sobre do módulo Sinalização, com navegação horizontal



Figura 3.22.b – Tela com o conteúdo teórico sobre do módulo Sinalização, com navegação vertical

Durante a navegação pelas telas o telespectador aprenderá a teoria básica, conforme o CTB, necessária para a aquisição de conhecimentos sobre os diversos tipos de sinalização. É importante ressaltar que o curso pode ser realizado por pessoas a partir dos 10 (dez) anos de idade, alfabetizados, e servindo de material de apoio para quem deseja se reciclar ou vai se submeter aos exames para obtenção da primeira habilitação ou renovação.

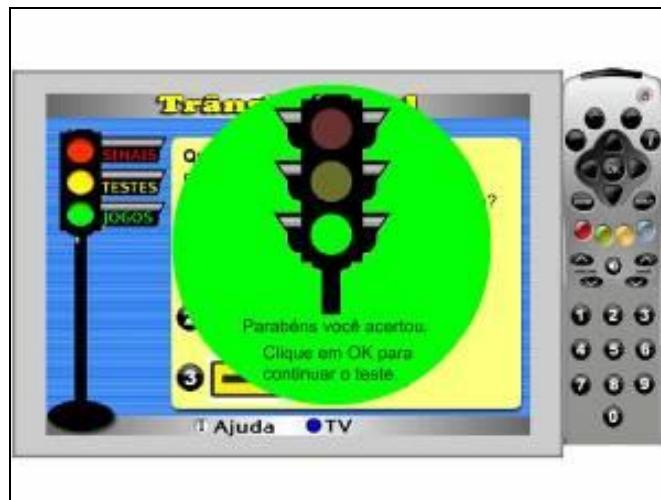
### 3.5.2 Parte 2 – Os Testes

Como reforço de aprendizagem é disponibilizada a opção *testes* para que o telespectador possa após a realização do curso, possa verificar o seu nível de conhecimento sobre as sinalizações de trânsito. Neste trabalho foram utilizadas questões de múltipla escolha,

exibidas aleatoriamente, para evitar que as respostas sejam simplesmente decoradas. Após cada resposta, a aplicação apresenta uma tela informando “acerto” ou “erro” (Figuras 3.23.a e 3.23.b), e nesse caso, um texto com a resposta correta é exibida em conjunto. Ao final do teste, é mostrada uma tela (Figura 3.23.c) contendo uma estatística contabilizando o número de acertos, e sugerindo, caso o usuário não atinja a quantidade mínima de acertos, que ele retorne ao curso para que estude mais um pouco e refaça o teste.



Figuras 3.23.a Tela da área de Testes sobre sinalização



Figuras 3.23.b – Tela indicativa de resposta correta



Figura 3.23.c – Tela final dos testes com indicação do número de acertos

### 3.5.3 Parte 3 – Os Jogos

A televisão apresenta muitas utilidades e entre as mais importantes se destacam o entretenimento e a diversão. Dessa forma, um dos grandes desafios para a realização do ensino a distância via TVD está justamente no poder de atratividade que o programa ofereça. Quando um telespectador se senta em frente a uma TV, deseja na grande maioria das vezes, distrair-se através de uma programação que desperte nele o interesse em permanecer naquele canal. Com relação às aplicações interativas que chegarão aos lares via *broadcast*, juntamente com elas também deverão estar contido os recursos que levem o usuário a aprender por meio da diversão. Com certeza os jogos vêm ao socorro dessa expectativa, pois complementarão as aplicações com os atrativos necessários (bônus), que irão despertar no telespectador a vontade de realizar um determinado treinamento através da televisão.

Com o objetivo de oferecer um atrativo complementar, foi disponibilizada uma área específica para jogos educativos (Figura 3.24), através da qual, o usuário pode testar os conhecimentos adquiridos durante o curso, ou simplesmente, acessá-la basicamente para diversão.



Figura 3.24 – Imagem do Jogo da Memória sobre placas de regulamentação

### 3.6 Considerações Finais

Neste capítulo foi apresentado o protótipo da aplicação interativa implementada para educação à distância através da TV digital, denominada *Curso Trânsito Legal*. Inicialmente foi contextualizada a situação em que se encontra o Brasil com relação a migração do sistema de TV aberta para digital, e em seguida, foi tratada a expectativa sobre como se dará a interatividade na TV brasileira. Ainda inicialmente, foram abordadas as questões quanto às motivações e sobre o uso de aplicações com interatividade local.

Foram apresentadas diversas aplicações classificadas como trabalhos relacionados, apesar de algumas delas não serem disponibilizadas via TV terrestre, mas sob o foco da interatividade local.

Detalhou-se a concepção do protótipo, bem com, sua estrutura, as funcionalidades do controle remoto, as cores e tipos de menus utilizados. O capítulo seguinte apresenta os resultados obtidos na avaliação quanto à utilização do experimento.

## 4 Avaliação da Aplicação

Com o objetivo de validar os resultados obtidos a partir da utilização do protótipo, descrito no capítulo 3º, foi realizada uma pesquisa que contemplou métodos quantitativos e qualitativos (BAUER e GASKELL, 2002) para fortalecer as contribuições deste trabalho.

Os dois tipos de abordagem são igualmente importantes durante um processo investigativo. Enquanto o método quantitativo responde às perguntas do tipo “quanto”, o qualitativo tratará às questões do “como” (MARCONI e LAKATOS, 2002, p. 140). Ainda para esses autores, classificar dados significa: organização ou ordenação de uma série de informações através do agrupamento em classes ou categorias seja de pessoas, coisas ou acontecimentos e podem ser descritos segundo aspectos quantitativos ou qualitativos, conforme apresentado no Quadro 4.1:

Aspectos	Descrições	Exemplos
Quantitativo	O foco está na grandeza ou quantificação de determinado fator presente em uma dada situação e expressos numericamente.	Quantidade produzida, Número de acertos, Preço, Temperatura, Capacidade, etc.
Qualitativo	Centrado na constatação ou não de qualificação ou característica, bem como, na classificação das propriedades dos diferentes tipos analisados.	Naturalidade, Escolaridade, Religião, Sexo, Profissão, Estado Civil, etc.

Quadro 4.1 – Aspectos Quantitativos e Qualitativos  
Fonte: autor adaptado de Marconi e Lakatos (2002, p. 140)

A escolha de se utilizar essas duas abordagens partiu da necessidade em analisar os dados coletados tanto por meio de modelos estatísticos (números), bem como, através da interpretação das realidades sociais em que estão inseridos os entrevistados.

Neste capítulo são ainda explicitados: os instrumentos para coleta dos dados, o perfil dos participantes e o grau de aceitação da aplicação.

### 4.1 *Instrumentos para Coleta dos Dados*

Como instrumentos de auxílio à coleta dos dados foram criados dois tipos de questionários e entregues aos participantes em momentos distintos. Inicialmente foi entregue um questionário (Apêndice B), que contém questões abertas e fechadas referentes à identificação do participante, e que serviu de base para o levantamento do perfil de cada um deles. Foi entregue juntamente com este questionário, um guia com atividades (Quadro 4.2) que deveriam ser executadas durante a interação com o protótipo. Ao final da utilização do

protótipo, foi entregue outro questionário (Apêndice C) contendo também questões abertas e fechadas para avaliar o grau de aceitação da aplicação.

Atividade	Descrição
1 <sup>a</sup> .	Utilize a aplicação da maneira que preferir com o objetivo de conhecer os recursos oferecidos pela mesma (ajuda, navegação nas telas, uso do controle remoto virtual, etc). Neste momento não será necessário seguir nenhuma seqüência de procedimentos, servindo apenas para que você experimente a aplicação.
2 <sup>a</sup> .	Após a execução da atividade anterior, você deverá acessar a área TESTES e registrar o número de acertos. Caso o número de acerto for inferior a 10 (dez), acesse a área SINAIS, estude um pouco a teoria e volte a realizar os TESTES, e novamente, registre o número de acertos após o estudo.
3 <sup>a</sup> .	Acesse a área JOGOS, selecione a opção “Jogo da Memória”, divirta-se um pouco e depois, encerre o jogo.
4 <sup>a</sup> .	Encerre a aplicação

Quadro 4.2 – Guia de Atividades

Fonte: o autor

## 4.2 Perfil dos Participantes

Da pesquisa participaram quatorze pessoas. Foi selecionado um grupo com características bastante heterogêneas em face da realidade do tipo de público que utiliza a televisão diariamente. Esse tipo de estratégia de seleção de usuários representativos de usuários reais, para realização de testes de usabilidade em aplicações para TVDi, também está registrado na obra de Cybis, Betiol e Faust (2007, p. 286) “[...] o público-alvo das interfaces de TVDi é multivariado, abrangendo toda a população do país.”. Como não foi utilizado um ambiente real (televisão + *set-top box* + controle remoto), os participantes interagiram com a aplicação, em suas próprias casas, através do uso do protótipo que simula tal ambiente em computador, e como meio de entrada, foi utilizado apenas o *mouse* para possibilitar ao usuário a seleção da operação desejada clicando diretamente sobre os botões de um controle remoto virtual disponibilizado.

O grupo selecionado para este trabalho foi subdividido em três subgrupos:

**Grupo 1** – Quatro pessoas com faixa etária entre 18 e 29 anos, de ambos os sexos, que ainda não possuem habilitação, nesse caso, a motivação maior para realização do curso é a aquisição de conhecimentos para obter a primeira habilitação.

**Grupo 2** – Oito pessoas já habilitadas, com faixa etária diversificada, que estão para prestar exame para a renovação de suas carteiras. Nesse caso, também foi observado um especial interesse em realizar o curso com o objetivo de reciclagem no assunto “trânsito”.

**Grupo 3** – Duas pessoas com mais de 60 anos, que também estão para prestar exame para a renovação de suas carteiras e que tem uma maior disponibilidade de tempo para realização de cursos através da televisão

Com base nos dados coletados no primeiro questionário, foi traçado o perfil desses participantes levando em conta as seguintes considerações:

- **Idade, Sexo e Tempo de Habilitação:** O grupo total foi formado por sete homens e sete mulheres, dentro da seguinte faixa etária: 18, 18, 20, 21, 28, 29, 34, 37, 38, 38, 39, 43, 65 e 73 anos. Nesse grupo 71% dos entrevistados têm carteira de habilitação, em média, há quinze anos;

**Profissão:** Dos quatorze participantes, quatro são estudantes e dez estão trabalhando distribuídos da seguinte forma: dois empresários, três professores, uma psicóloga, um técnico na área de TI, dois auxiliares administrativos e um motorista;

- **Grau de Escolaridade:** Com relação a formação acadêmica, quatro tem o 2º grau completo, três estão fazendo o curso superior, sete têm curso superior completo e desses sete, três têm pós-graduação (Figura 4.1):

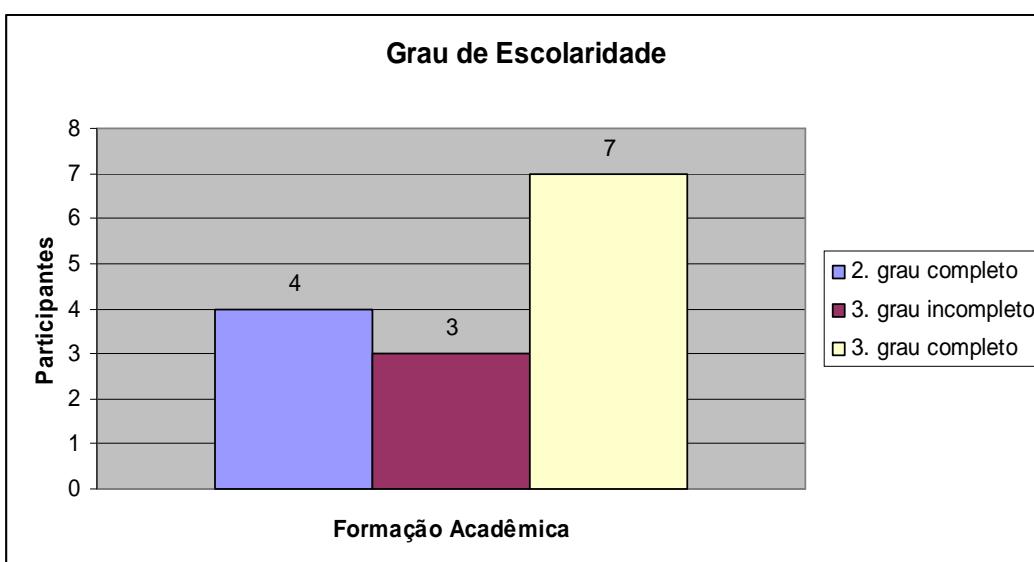


Figura 4.1 – Gráfico contendo o grau de escolaridade dos participantes.

- **Sobre o uso da TV:** Ao serem analisadas as questões sobre o uso da TV, 57% dos respondentes informou possuir três ou mais aparelhos de TV em casa, 43% informou ter dois aparelhos, e apenas 14% disse possuir um único aparelho de televisão. Quando perguntado sobre o tempo que passavam assistindo TV, 93% responderam que passava três ou mais horas. Com relação ao tipo de programação a distribuição ficou a seguinte forma (Figura 4.2):

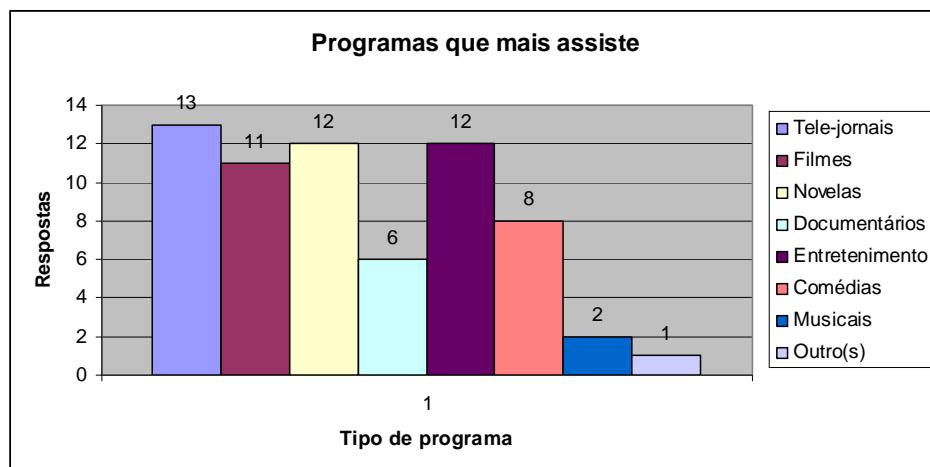


Figura 4.2 – Gráfico contendo o nível de preferência quanto à programação televisiva.

Ainda sobre a utilização da TV, oito pessoas responderam terem TV por assinatura, porém só uma delas, utiliza recursos de interatividade além do uso do guia eletrônico de programação.

Como última pergunta sobre o tema TV, foi questionado se gostaria de fazer algum tipo de curso interativo através da TV. Treze participantes (93%), responderam que “sim” e para diversas áreas de interesse, tais como: telecomunicações, informática, mecânica de automóveis, línguas estrangeiras, decoração, culinária, confeitaria, empreendedorismo, música, artes e também sobre trânsito.

- **Sobre o uso do Computador:** Verificou-se que 86% das pessoas que participaram da pesquisa utilizam computador há mais de quatro anos, 100% deles utilizam em casa, mas também usam no trabalho e no ambiente escolar, apenas um dos participantes registrou que utiliza o computador também em *Lan House*<sup>31</sup>. Uma grande parte dos entrevistados (71%) informou passar mais de três horas por dia em frente a um computador. Todos têm pelo menos um computador em casa, 50%

<sup>31</sup> *Lan House* é um tipo de estabelecimento comercial onde as pessoas pagam para utilizar um computador com o objetivo de acessar à internet; jogar e/ou realizar algum trabalho (edição de texto ou planilhas eletrônicas).

informou ter dois computadores em casa e 14% informou ter três ou mais. Na Figura 4.3 é apresentada a distribuição das respostas obtidas com relação à finalidade com que os participantes utilizam o computador:

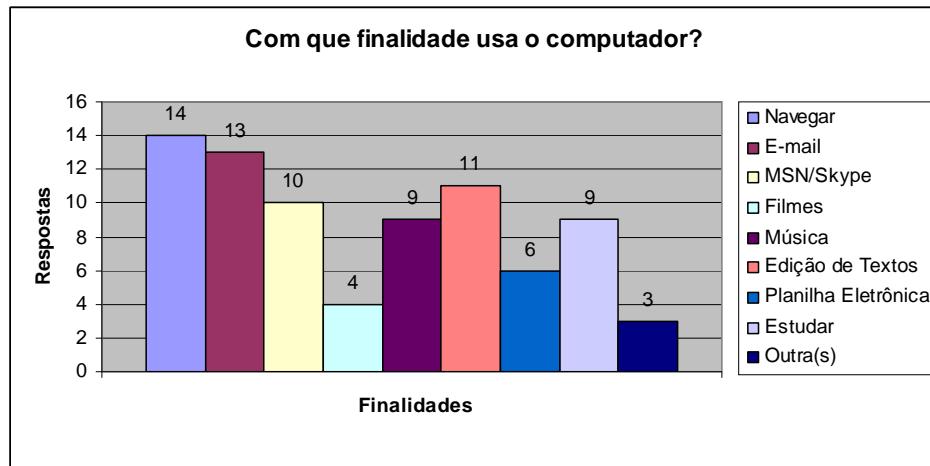


Figura 4.3 – Gráfico contendo com que finalidade usa o computador.

Quando questionados se já haviam realizado algum tipo de curso por computador, nove pessoas (79%) responderam que “não”. Através de questões abertas, os três respondentes que realizaram curso por computador, informaram que realizaram os seguintes cursos: gerenciamento de negócios; tutoria em EAD; artesanato; e preparação para certificação em redes (CCNA).

### 4.3 Grau de Aceitação da Aplicação

Utilizando-se os dados coletados no segundo questionário, referentes ao grau de aceitação da aplicação, as respostas foram agrupadas sob quatro aspectos: desempenho no curso; o curso propriamente dito; sobre as telas e navegação; e sobre o impacto relacionado aos elementos gráficos e a experiência no uso do controle remoto como meio de interação com a aplicação. A análise foi feita para cada um dos agrupamentos citados levando em consideração o nível de conhecimento em informática e faixa etária.

#### 4.3.1 Análise do desempenho geral

Para análise do fator desempenho, foi solicitado aos participantes que registrassem a informação referente ao número de acertos obtidos através da realização de testes disponibilizados na própria aplicação. Essa tarefa foi realizada em dois momentos conforme

orientação dada através de um guia de atividades, apresentado anteriormente, distribuído para cada participante durante a interação com o protótipo.

O teste de fixação disponibilizado continha 10 (dez) questões de múltipla escolha, todos com três alternativas, onde deveria ser selecionada uma única alternativa para um determinado texto ou imagem apresentados. Todas as perguntas foram elaboradas exclusivamente sobre o conteúdo teórico disponibilizado na aplicação, versando sobre o tema: sinalização de trânsito. A cada nova tentativa em realizar o teste, as questões eram apresentadas embaralhadas randomicamente para que o respondente não decorasse simplesmente a posição da resposta. Ao final do teste, era apresentado um *feedback* ao participante com relação ao seu desempenho, utilizando metaforicamente as cores utilizadas nos semáforos (vermelho, amarelo e verde) para apresentar o nível de acertos obtidos e orientando o mesmo a retornar a seção teórica para reforçar os seus conhecimentos. No caso de até 05 (cinco) acertos era apresentado um *feedback* em “vermelho” indicando um desempenho abaixo do esperado; “amarelo” de 06 (seis) a 07 (sete) acertos; e “verde” entre 08 (oito) e (dez) acertos.

A seguir são demonstrados os tipos de metáforas e respostas utilizadas nos testes (Figuras 4.4.a, 4.4.b e 4.4.c):



Figura 4.4.c – Telas contendo um *feedback* positivo, parabenizando o telespectador pelo alto nível de acerto.



Figura 4.4.b – Tela contendo um *feedback* de atenção, sugerindo um pouco mais de estudo e nova tentativa.



Figura 4.4.a – Tela contendo um *feedback* informando baixo desempenho nos testes.

Verificou-se que quatro participantes, identificados pelos números 10, 11, 12 e 14, esses ainda não habilitados (Quadro 4.3), tiveram um bom desempenho (8 acertos) já na primeira tentativa dos testes e melhoraram ainda mais na segunda tentativa, acertando em 100% as perguntas apresentadas. A média geral obtida pelos participantes na primeira tentativa foi de **7,29** elevadas para **9,64** na segunda tentativa.

Participante	No. de Acertos		Melhoria (%) (+)
	Primeira Tentativa	Segunda Tentativa	
1	5	9	40 %
2	6	9	30 %
3	6	9	30 %
4	6	9	30 %
5	7	9	20 %
6	7	10	30 %
7	7	10	30 %

8	8	10	20 %
9	8	10	20 %
10	8	10	20 %
11	8	10	20 %
12	8	10	20 %
13	9	10	10 %
14	9	10	10 %

Quadro 4.3 – Nível de desempenho na realização dos testes

#### 4.3.2 Questões sobre o curso

Sobre o curso foram elaboradas cinco questões em que o nível da resposta varia em uma escala de 0 (zero) a 5 (cinco), Insuficiente a Suficiente respectivamente, para cada uma delas, e mais duas questões abertas sobre a “facilidade” ou “dificuldade” sentida durante a utilização do protótipo. As questões fechadas foram primeiramente totalizadas em função do grau na escala citada e depois analisadas graficamente para se ter uma visualização da tendência obtida através das respostas:

- **Primeira pergunta:** *quantidade de conteúdo teórico.* De acordo com a concentração das respostas entre os níveis 04 (quatro) e 05 (cinco), pode-se concluir que a tendência aponta para um nível suficiente quanto à quantidade de conteúdo teórico (Figura 4.5). A média calculada com base nas notas para essa pergunta foi **4,29**.

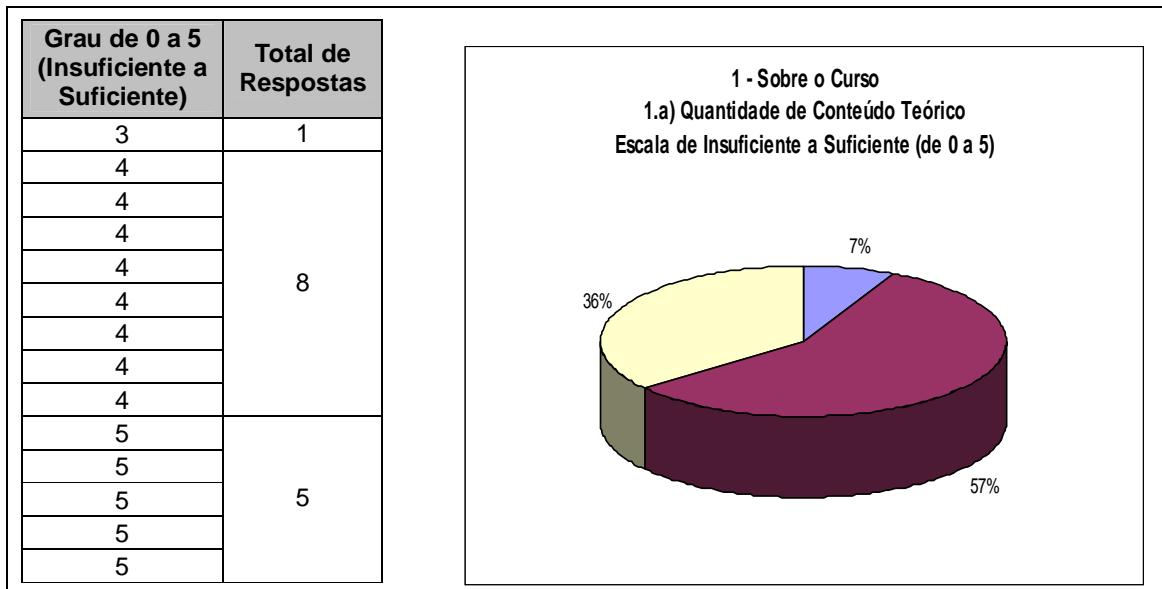


Figura 4.5 – Quadro analítico e gráfico sobre a quantidade de conteúdo teórico

- **Segunda pergunta:** *organização dos textos.* Também para esta pergunta, a concentração das respostas aponta para uma tendência com “boa”, como se pode

comprovar pelo somatório das freqüências das respostas 04 (quatro) e 05 (cinco).

Foi calculada uma média **4,43** para as notas dessa pergunta. A Figura 4.6 apresenta a totalização das respostas para esta comprovação:

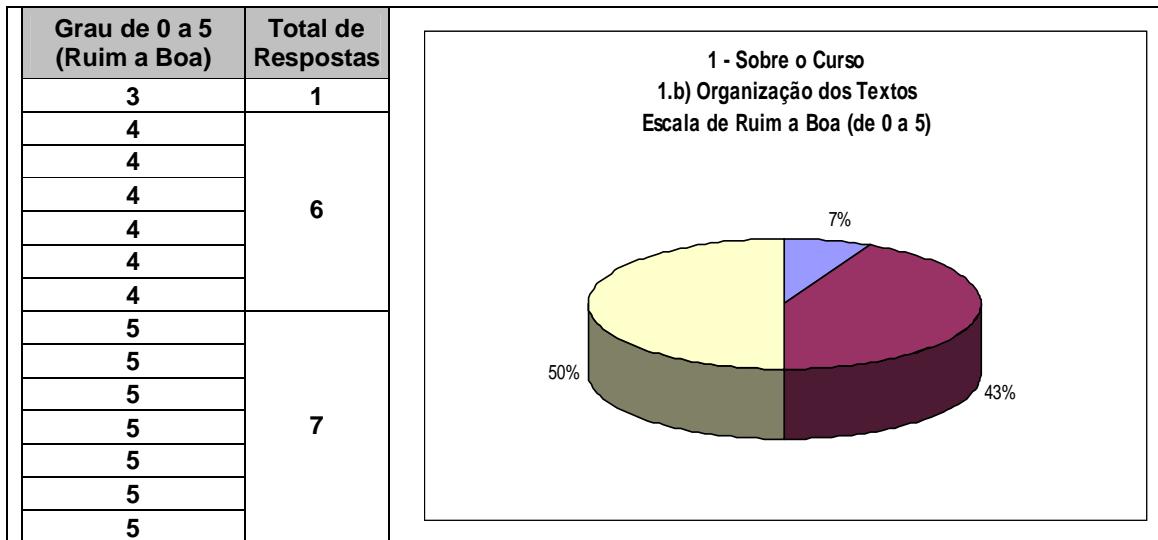


Figura 4.6 – Quadro analítico e gráfico sobre a organização dos textos.

- **Terceira pergunta:** *Assimilação das informações (títulos, mensagens, orientações).* A concentração das respostas indica sem dúvida alguma para a facilidade quanto à assimilação. Respostas concentradas nos níveis 04 (quatro) e 05 (cinco) atingindo uma média de **4,50**. Demonstração do resultado na Figura 4.7:

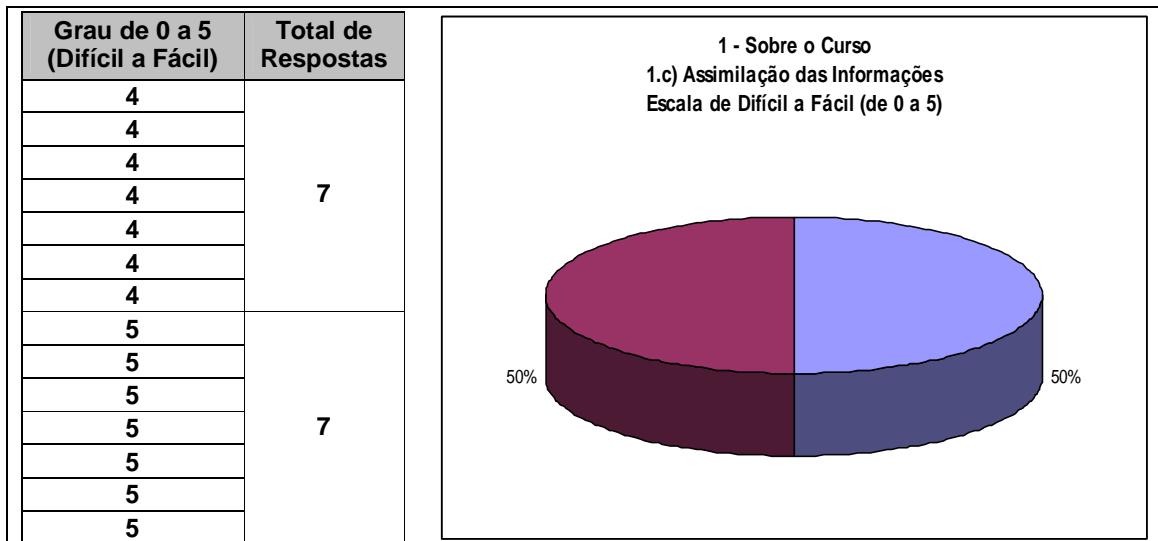


Figura 4.7 – Quadro analítico e gráfico sobre a assimilação das informações.

- **Quarta pergunta:** *Facilidade de aprendizado.* Doze respostas, totalizando 86%, apontam para a obtenção do aprendizado de forma “fácil”. Das duas pessoas que apontaram, através do nível 03 (três), para a “dificuldade” no aprendizado, uma delas justificou sua resposta alegando sentir a falta de um número maior de imagens e menos textos; a outra não se justificou. A média calculada ficou em **4,50**. O detalhamento dessa conclusão é apresentado na Figura 4.8:

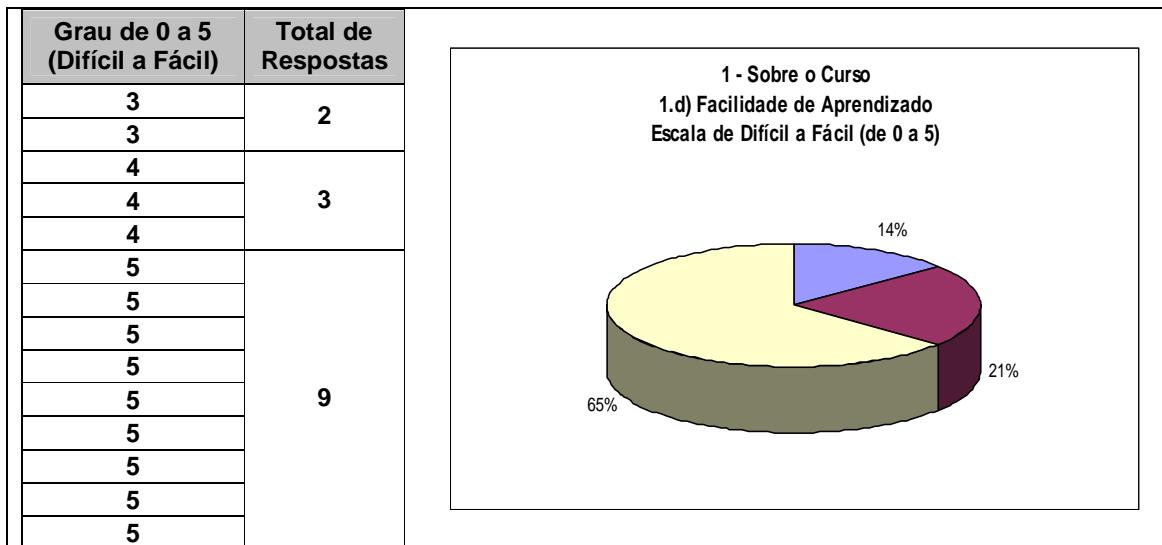


Figura 4.8 – Quadro analítico e gráfico sobre a facilidade na aprendizagem.

- **Quinta pergunta:** *Experiência na realização de um curso interativo.* Uma grande surpresa foi comprovada com as respostas que apontaram para uma tendência de um grau “agradável” (79%), mesmo para àquelas pessoas com pouco conhecimento em informática e com idade avançada. A média calculada em **4,79** foi a maior se comparada as outras apresentadas. As respostas ficaram entre os níveis 04 (quatro) e 05 (cinco). A Figura 4.9 apresenta a confirmação da tendência:

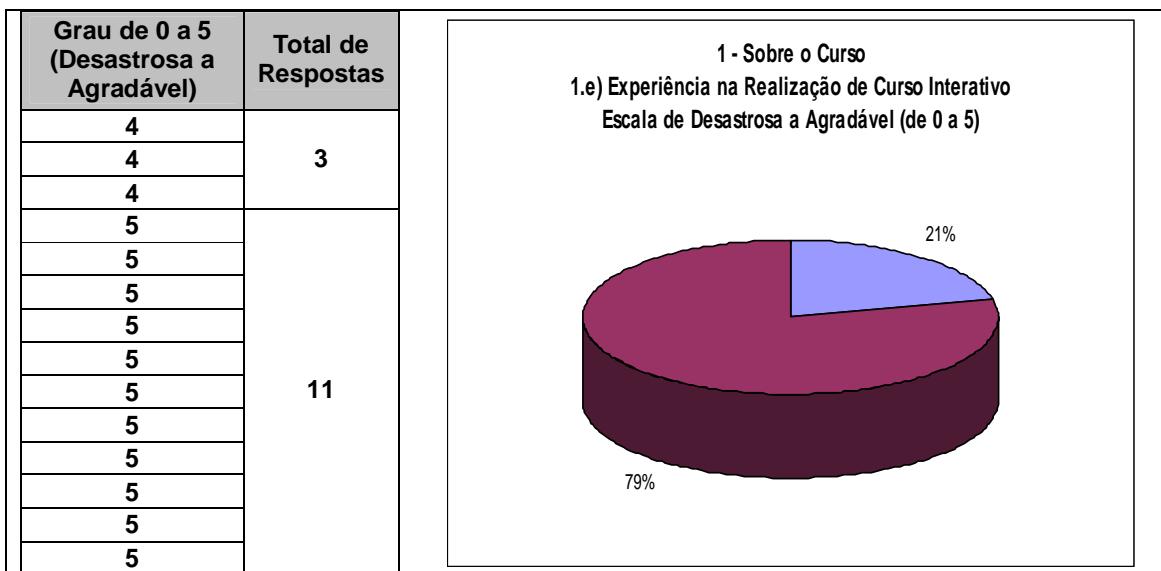


Figura 4.9 – Quadro analítico e gráfico sobre a experiência na realização de um curso interativo.

Pode-se concluir, que o curso foi muito bem aceito sobre os vários aspectos abordados atingindo um média geral de **4,50**, o que leva a motivação quanto ao desenvolvimento de outros módulos sobre o tema “trânsito” ou sobre qualquer outro. A expectativa da interatividade é bem assimilada, tanto para as pessoas, independente da faixa etária, que convivem com computadores no dia a dia, quanto as que não fazem uso intensivo da tecnologia.

No entanto, apesar das altas médias obtidas quanto às questões fechadas, algumas observações referentes à dificuldade na utilização da aplicação foram feitas pelos participantes nas questões abertas. Essas observações devem ser levadas em consideração caso uma nova versão do protótipo venha a ser futuramente implementada. As dificuldades são apresentadas a seguir:

- Melhorar a visualização da identificação quanto ao caminho percorrido pelo usuário, principalmente quando houver subdivisões no assunto, com o objetivo de facilitar a localização (três observações);
- Reduzir a quantidade de textos longos e utilizar mais imagens (duas observações);
- Utilizar o controle remoto virtual (uma observação).

#### 4.3.3 Questões sobre as telas e navegação

Com relação às questões referentes às telas e a navegação na aplicação, houve também, uma grande concentração de respostas apontando positivamente para os aspectos: clareza, legibilidade, usabilidade e grau de importância para a realização de testes e jogos.

Apenas uma das pessoas entrevistadas, destacou como “desnecessária” a disponibilização de jogos como forma de entretenimento, contra onze respostas (79%) a favor. A seguir é apresentado como foram totalizadas as respostas para as questões fechadas:

- **Primeira pergunta:** *Layout das telas*. Dos 93% das respostas que apontam para o aspecto “clareza”, 64% foram registradas como nível 05 (cinco) e 29% restantes marcaram nível 04 (quatro). A média calculada nessa pergunta foi de **4,57**, e isso aponta para a confirmação de que o *layout* foi analisado como bom (Figura 4.10):

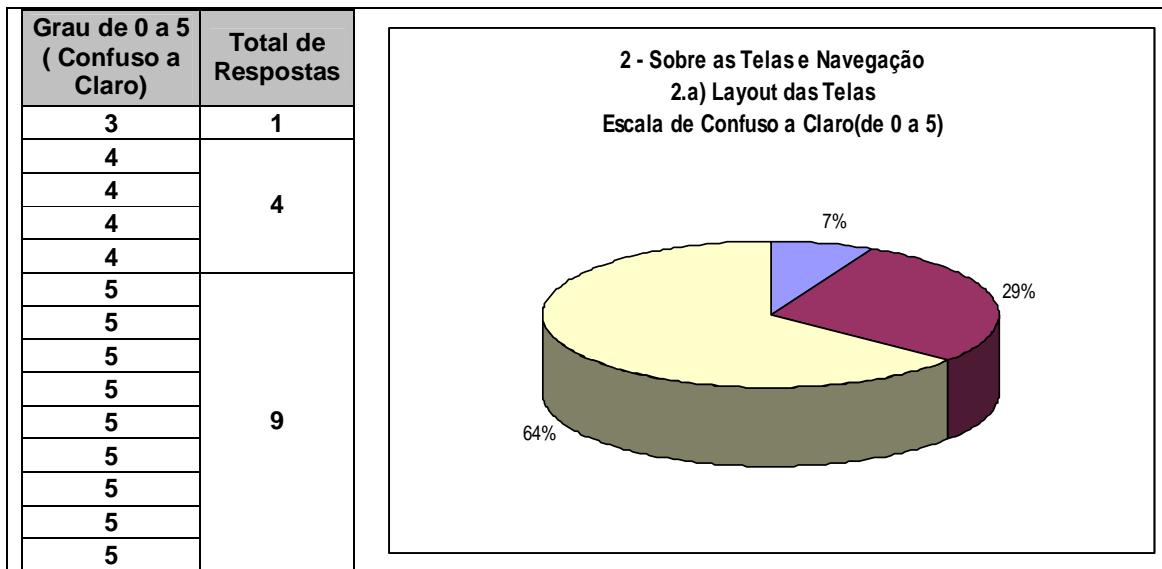


Figura 4.10 – Quadro analítico e gráfico sobre o layout das telas.

- **Segunda pergunta:** *Textos na tela (tamanho das fontes)*. Com relação ao aspecto tamanho das fontes nos textos, foram utilizadas as orientações contidas no guia da emissora de televisão BBC (2009) para o desenvolvimento do protótipo, e, com isso, foi obtido um bom nível de respostas entre 04 (quatro) e 05 (cinco), em que 93% confirmou a legibilidade presente nos textos. A seguir são apresentados os resultados para essa pergunta (Figura 4.11) e que obtiveram uma média de **4,71**:

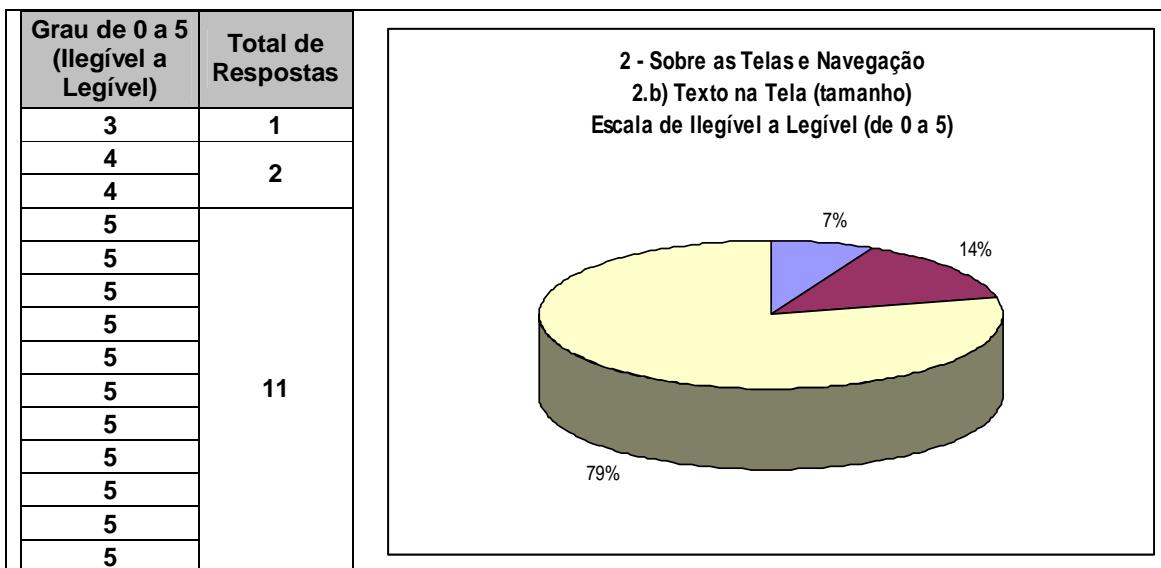


Figura 4.11– Quadro analítico e gráfico sobre o tamanho das fontes utilizadas nos textos.

- **Terceira pergunta:** *Navegação nas telas (sequência)*. As notas obtidas neste quesito ficaram empatadas em 50% e apontam claramente para uma boa experiência quanto à usabilidade. As respostas ficaram entre os níveis 04 (quatro) e 05 (cinco) e atingiram uma média de **4,50**. Na Figura 4.12 a seguir, são demonstrados os resultados:

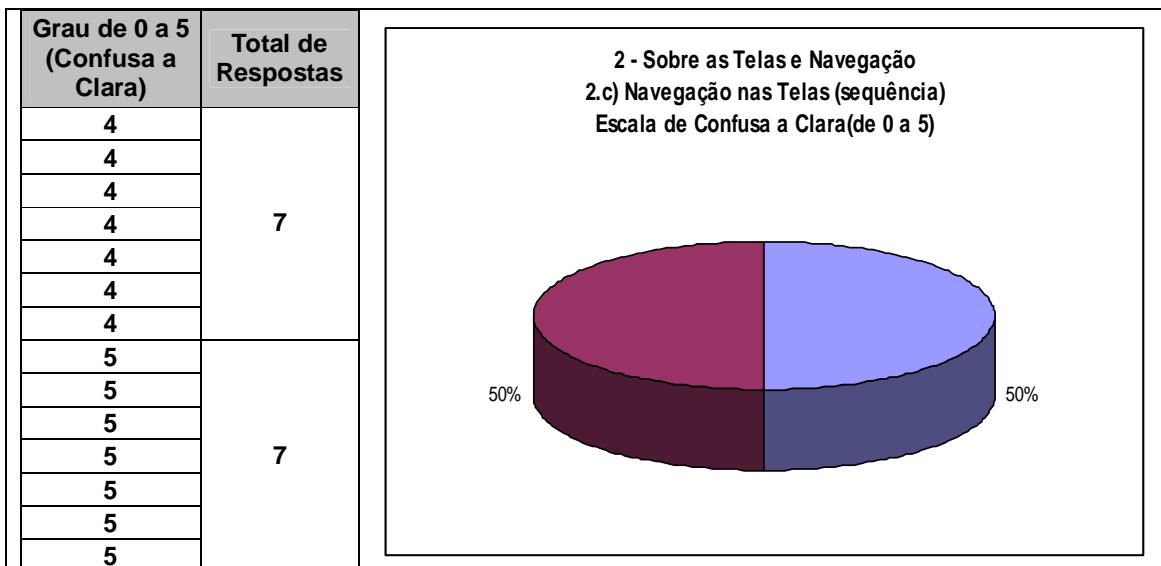


Figura 4.12 – Quadro analítico e gráfico sobre navegação nas telas.

- **Quarta pergunta:** *Testes para avaliação da aprendizagem*. Para todos os respondentes é clara a identificação de um alto grau de importância quanto à presença de uma área dedicada a testes dentro da aplicação. Foi obtida uma média de **4,93** nas notas dadas e na Figura 4.13 é apresentada essa constatação:

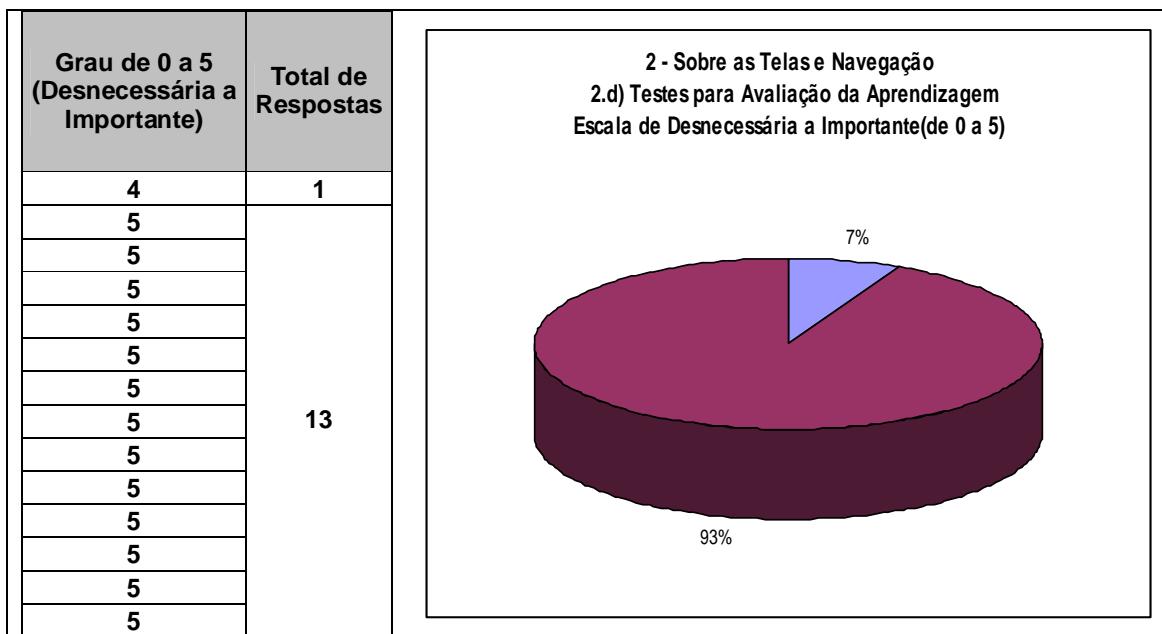
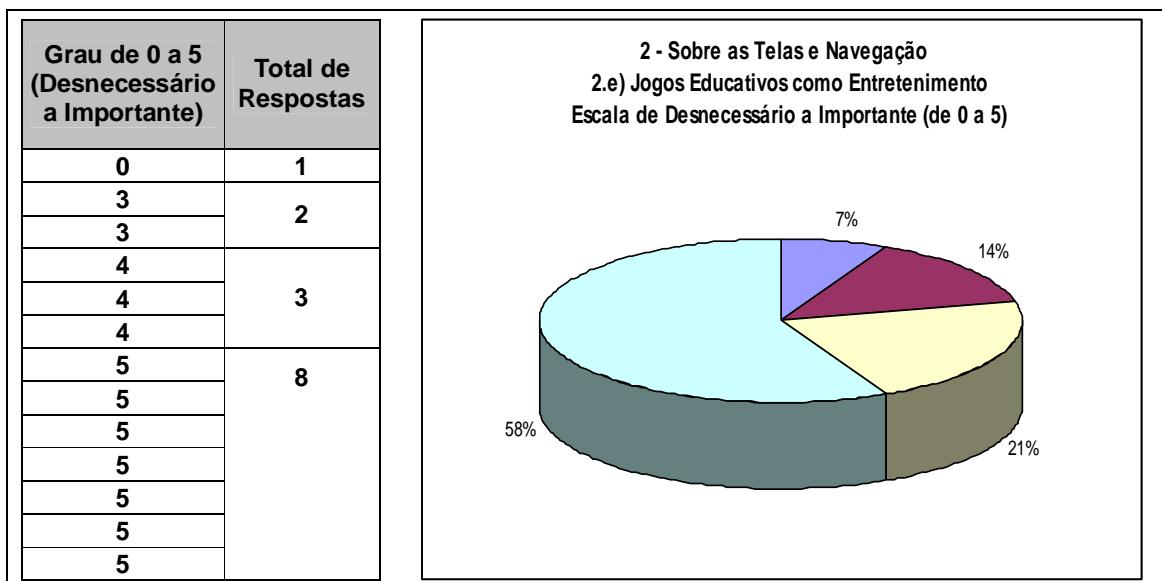


Figura 4.13 – Quadro analítico sobre a presença de testes para avaliação da aprendizagem.

- **Quinta pergunta:** *Jogos educativos como entretenimento.* Com relação à presença de uma área dedicada a jogos educativos com a função de prover entretenimento aos usuários, a maioria das respostas (79%) aponta para a existência da importância, mas foram registradas duas respostas com nível 03 (três) e uma manifestou desinteresse quanto a utilização de jogos. Foi obtida neste quesito a média mais baixa de todo o grupo, e que foi de **4,14**. Talvez em função de ter sido disponibilizado no protótipo apenas um tipo de jogo (Jogo da Memória), isso tenha contribuído para queda no computo da média. Uma melhor análise pode ser feita através da Figura 4.14:



5		
---	--	--

Figura 4.14 – Quadro analítico sobre a presença de jogos educativos como entretenimento.

A média geral calculada desse grupo para as questões fechadas foi de **4,54**. O que sugere uma tendência para aceitação desse tipo de aplicação por parte dos respondentes. São destacadas a seguir algumas considerações positivas e outras negativas, relacionadas à questão aberta sobre as telas da aplicação:

**Positivas:**

- “Telas muito boas com cores agradáveis aos olhos.” (participante 03);
- “Simples e direta facilitando nas respostas.” (participante 04);
- “Todas são bem claras e objetivas.” (participante 07);
- “Muito bom com letras legíveis.” (participante 09);
- “Estão muito claras e bem explicadas. (participante 12);
- “Muito claras e objetivas.” (participante 13).

**Negativas:**

- “Poderia haver botões de troca de telas de navegação mais claros.” (participante 06);
- “É de extrema importância a clareza nas informações do controle para que não gere insegurança. Os jogos seriam importantes dependendo da faixa etária que irá atingir.” (participante 08);
- “As letras poderia ser maiores, pois o fundo preto dificulta a leitura; os testes são bons, mas poderia ter mais e os jogos também, porque não fica cansativo ficar só lendo.” (participante 11).

No caso da implementação de uma nova versão do protótipo, as observações negativas devem ser contempladas, para buscar uma usabilidade plena e não frustrar a satisfação do usuário em interagir com a mesma, conforme orienta Nielsen (1993, p.26).

#### **4.3.4 Questões sobre os elementos gráficos e o uso do controle remoto**

Neste grupo de questões, o objetivo principal era a medição do impacto causado pelas cores utilizadas na aplicação, bem como, a qualidade das imagens apresentadas. Este grupo é composto de três questões, duas fechadas e uma aberta. Da mesma forma que nos grupos

anteriores, a concentração das respostas ficou entre os níveis 04 (quatro) e 05 (cinco) apontando para cores naturais e uma boa qualidade das imagens como apresentado a seguir:

- **Primeira pergunta:** *Cores usadas na aplicação.* A tendência nas respostas foi na direção das cores naturais (86%). Calculada a média sobre as notas foi obtida **4,36** e a Figura 4.15 apresenta a distribuição das notas:

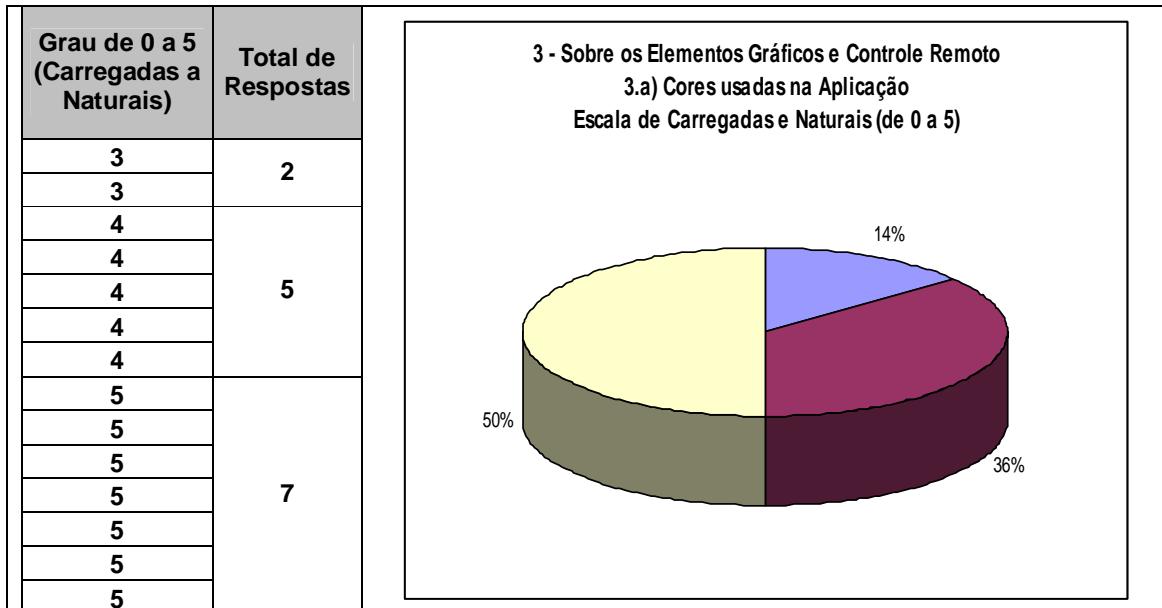


Figura 4.15 – Quadro analítico e gráfico sobre as cores utilizadas na aplicação.

- **Segunda pergunta:** *Qualidade das imagens.* As imagens foram aprovadas pela grande maioria dos participantes, 93% das respostas foram concentradas entre os níveis 04 (quatro) e 05 (cinco) e a média para esse quesito ficou em **4,71**. Os totais para tipo de resposta é demonstrado na Figura 4.16:

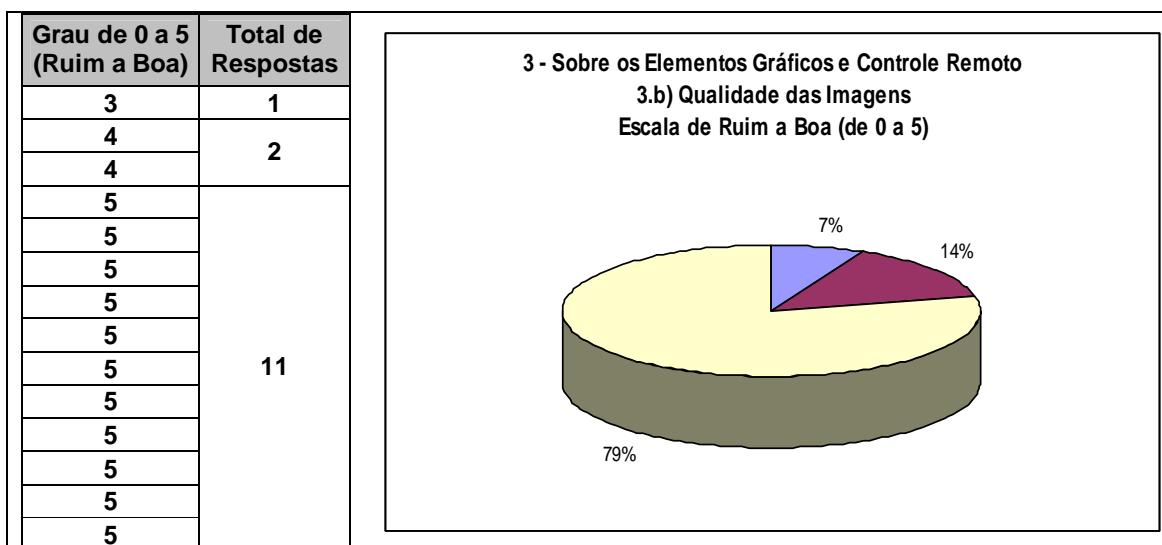


Figura 4.16 – Quadro analítico e gráfico sobre qualidade das imagens.

Ainda neste grupo, alguns comentários negativos foram registrados e servem de insumo para futuras implementações. Foram eles:

- “As cores ‘carregadas’ podem gerar cansaço, deveriam ser mais amenas para gerar tranqüilidade em está ‘aprendendo’.” (participante 08);
- “Poderiam ser colocadas situações com movimento ou áudio.” (participante 09);
- “Fora o fato de as letras serem muito pequenas e o fundo preto dificultando a leitura o resto está bom, o controle é bem fácil de usar.”; (participante 11);
- “Poderia utilizar mais gráficos e menos textos. Facilidade no uso dos botões do controle.” (participante 13).

A média geral atingida foi de **4,54**. Mais uma vez, o resultado alcançado indica para a comprovação da viabilidade na utilização de aplicações interativas para TV digital, não só tecnicamente, mas também, como resposta a experimentação por parte de possíveis usuários reais que puderam interagir com o protótipo.

#### **4.4 Considerações Finais**

Neste capítulo foram apresentados os resultados obtidos por meio da avaliação dos dados coletados em uma pesquisa qualitativa/quantitativa que teve como objetivo investigar o perfil de possíveis usuários reais e o grau de aceitação dos mesmos quanto ao experimento de um protótipo de aplicação desenvolvida para simular um ambiente de TV digital com interatividade exclusivamente local, em computador.

Constatou-se pelas respostas a viabilidade quanto ao uso desse tipo de aplicativo em função do alto grau de aceitação que foi reiterada pela contabilização das notas atribuídas pelos participantes sobre os diversos aspectos abordados, como também, pelos comentários registrados que externaram livremente as sensações e expectativas dos usuários após a interação com o aplicativo.

Como pode ser verificado, em cada um dos grupos avaliados, o nível de aceitação foi sempre bastante elevado, não ficando nenhuma das médias abaixo de **4,50**, inclusive a média global que foi de **4,54** muito próxima da pontuação máxima que era de 05 (cinco).

Outra importante comprovação foi à melhoria do nível de aprendizado dos participantes, obtido por intermédio do registro do número de acertos pela realização de testes disponibilizados na aplicação.

Pelos resultados apresentados, os requisitos básicos referentes à interatividade local, atratividade da aplicação, simplicidade no uso e boa usabilidade, descritos na seção 3.2, foram totalmente atendidos.

Os resultados também comprovaram que a hipótese a princípio levantada, quanto à viabilidade de educação à distância através de aplicações interativas locais para a TV digital, norteiam para a possibilidade do desenvolvimento de soluções já no momento atual, mesmo ainda não existindo definição sobre o modelo de interatividade no país.

## 5 Conclusão

Como verificado neste trabalho, a televisão digital é uma mídia revolucionária e as expectativas a respeito dela são inúmeras. Ela é muito mais do que a simples união de tecnologias, não se tem como mensurar onde começa ou termina e a idéia de convergência entre mídias serve mais para contextualizar os componentes envolvidos de que propriamente para defini-la.

Com a TV digital, uma nova onda tecnológica invade os países, sejam desenvolvidos ou não, e aos poucos vai transformando radicalmente a maneira de como assistir a programas de TV, ouvir músicas, navegar pela Internet, ler *e-mail*, enviar ou receber arquivos.

Em uma primeira fase, a digitalização do conteúdo da TV aberta torna realidade o que só era possível a quem tivesse acesso a um computador, podendo desfrutar de imagem e som com altíssima qualidade. Numa segunda fase, não muito depois que a primeira, será possível a interação direta com esse novo equipamento, ainda culturalmente denominado por “televisão”, em que o telespectador através de seu controle remoto, pode agora além de mudar de canal e aumentar ou diminuir o volume, acessar guias de programação disponibilizado em seus canais favoritos, ou pode ainda, executar diversos tipos de aplicações locais, recursos antes só permitidos a um pequeno número, porém não pouco expressivo, de pessoas que poderiam contratar um serviço de TV paga. Por fim, em uma terceira fase, a tão esperada conexão direta (em tempo real) com o mundo por meio das telecomunicações e o acesso a tudo que a Internet permita, ofereça ou possibilite. Isso diante dos olhos do telespectador em seu monitor de TV e distante apenas alguns centímetros de seus dedos, através do controle remoto ele pode fazer cursos, responder a enquetes, interferir na programação, assistir a um jogo de futebol ou outro esporte por diferentes ângulos, pausar a programação, pular comerciais e até enviar seus próprios conteúdos digitais para qualquer pessoa ou local.

O que a princípio se imaginava que a TV Digital seria apenas uma inovação tecnológica para “poucos”, na verdade modificará a vida e os hábitos de todos que tenham acesso a qualquer tipo de receptor de sinais televisivos.

No Brasil, muito se aprendeu com a TV analógica nesses últimos cinqüenta anos e a base de conhecimento é enorme, muita das informações contidas nesse repositório serão reaproveitadas ou migradas para a “nova televisão”. As emissoras, em grande

parte, já se encontram digitalizadas (câmeras, ilhas de edição, etc.), algumas até já estão produzindo e disponibilizando conteúdo para a TV digital.

O que foi destacado neste trabalho como recurso realmente novo foi à possibilidade de “interatividade”, no entanto esse atributo já há muito tempo tem sido explorado nas aplicações desenvolvidas para a web. Outro importante atributo com o qual se deve ter bastante atenção é a “usabilidade” no *design* das aplicações para TV, pois o que foi desenvolvido para web, ainda no presente momento, não pode ser migrado diretamente para a TV digital em função das diversas características e limitações inerentes a cada um dos ambientes. Isso inicialmente poderá implicar em custos no redesenvolvimento de aplicações para essa nova mídia.

Outra constatação importante observada por esta dissertação foi a da viabilidade do ensino-aprendizagem por meio de aplicações interativas locais disponibilizadas para a TV digital. Como já visto neste trabalho, a realização de educação à distância por meio da televisão, não é nenhuma novidade e várias são as iniciativas de sucesso pelo mundo inteiro. O desafio atual é fazer acontecer através da “interatividade real” a união entre a teledramaturgia, atividade consagrada na TV convencional, com os inúmeros recursos possibilitados pela tecnologia da informação, sem esquecer de que ambas necessitam de orientações pedagógicas para alcançarem o êxito no contexto educacional.

Apresentam-se como conclusão as contribuições deste trabalho para as áreas tecnológica, social e educacional. Para a área tecnológica, o incentivo para o desenvolvimento de novos *softwares* explorando a interatividade local. Para área social, o norte para a inclusão digital por meio do uso de inúmeras aplicações que poderão ser disponibilizadas, mesmo que localmente. E, para a área educacional, a própria viabilidade da realização da EAD através de aplicações locais para uso na TV digital.

## 5.1 **Resultados Obtidos**

Nesta seção serão descritos de forma pontual os resultados obtidos a partir das atividades realizadas nesta dissertação.

O capítulo dois, com base na literatura, apresentou o estado da arte sobre os aspectos relevantes deste trabalho. Para cada um dos assuntos abordados: EAD, TVDi, Interatividade e Usabilidade, foi investigada a visão dos diversos autores e as principais considerações evidenciadas em cada um dos aspectos pesquisados.

No capítulo três é apresentado um modelo de concepção de uma aplicação interativa que atendesse a algumas premissas básicas quanto à execução em um ambiente de interatividade local, atrativa, simples e fosse desenvolvida à luz das orientações quanto aos atributos de uma boa usabilidade. Além da descrição do modelo conceitual, neste capítulo foi desenvolvido um protótipo que serviu para investigar o grau de aceitação da aplicação com base na análise qualitativa/quantitativa de dados coletados em questionários aplicados junto a um grupo de participantes. Os resultados obtidos neste capítulo serviram de base para o desenvolvimento do quarto capítulo.

No capítulo quatro foi realizada uma avaliação com base no protótipo implementado no capítulo três. Esta avaliação foi muito importante, pois apontou para a comprovação da viabilidade, objeto deste trabalho, quanto ao uso de aplicações com interatividade local voltadas para a EAD a serem utilizadas na TVD.

## **5.2 Trabalhos Futuros**

Como continuidade ao trabalho apresentado nesta dissertação, sugere-se implementar um maior número e mais diversificado de aplicações relacionados a área educacional, que contemplem exclusivamente o recurso da interatividade local, em função da realidade atual por que passa o país quanto a falta de definição de qual será o meio que proverá a viabilidade, em larga escala, para realização da interatividade plena.

São descritas a seguir algumas sugestões:

- Testar a aplicação em um ambiente real de TV digital, pois o protótipo foi experimentado em um ambiente de simulação;
- Realizar uma nova avaliação como um número maior de usuários e ainda mais diversificado dentro de um ambiente real;
- Implementar uma nova versão do aplicativo para dispositivos móveis;
- Complementar a aplicação com os módulos não implementados em face do escopo da pesquisa;
- Desenvolver, ainda para o assunto trânsito, uma aplicação abordando o tema “direção defensiva”, nos dias de hoje, muito utilizado pela maioria dos departamentos de trânsito do país (DETRANs), que oferecerem como serviço pela web simuladores de testes para quem vai prestar exame de renovação de sua carteira de habilitação, e isso já poderia ser oferecido por meio da TV digital.

Para o sucesso de um projeto como esse é fundamental a participação de uma

equipe multidisciplinar envolvendo *designers*, educadores, psicólogos e sociólogos; e

- Desenvolver jogos educativos (*edutainment*), explorando a interatividade local, para motivar o uso imediato da TV digital como ferramenta de apoio educacional e não simplesmente só para o entretenimento.

## Referências Bibliográficas

- ABED (2006). Associação Brasileira de Educação a Distância, São Paulo. Disponível em: <<http://www.abed.org.br>>. Acesso em maio de 2008.
- ABRAEAD (2007). Anuário brasileiro estatístico de educação aberta e a distância. 3. ed. São Paulo: Instituto Monitor, 2007.
- ADOBE (2009). Adobe Systems Incorporated. Adobe Flash. Disponível em: <<http://www.adobe.com/products/flash>>. Acesso em: março de 2009.
- ALMEIDA, M. E. B. de. (2003). Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. São Paulo: PUC/SP, 2003. Artigo publicado na revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, jul./dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf>>. Acesso em: maio de 2008.
- ALVES, J. A. M. (2001). Educação à distância e as novas tecnologias de informação e aprendizagem. São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www.ingenheiro2001.org.br/programas/980201a1.htm>>. Acesso em: abril de 2008.
- ANDREATA, J. A. (2006). InteraTV: Um portal para aplicações colaborativas em TV digital interativa utilizando a plataforma MHP. Florianópolis: UFSC, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica), Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.
- BARROS, G. G. (2006). A Consistência da interface com o usuário para a TV Interativa. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.
- BATES, P. J. (2003). t-learning Study: A study into TV-based interactive learning to the home, Final Report, pjb Associates, UK, 2003. Disponível em: <<http://www.pjb.co.uk/t-learning/contents.htm>>. Acesso em: maio de 2008.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. (2002). **Pesquisa** qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. 2 ed. Trad. Pedrinho A. Guareschi. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. 516 p.
- BBC (2009) British Broadcasting Corporation. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk>>; Acesso em: janeiro de 2009.
- BBCi. (2009). Interactive Television Design.Designing for Interactive Television, v 1.0. 2009. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/guidelines/newmedia/desed/>>; Acesso em: janeiro de 2009.
- BECKER, V. et al. (2006). Recomendações de usabilidade para TV digital interativa. In: II WTVD, 2006, Curitiba. Anais do WTVD 2006 - Workshop de TV Digital. 2006. p. 27-38.
- BECKER, V.; MORAES, A. (2003). **Do analógico ao digital:** uma proposta de comercial para TV interativa. In: III Simpósio Catarinense de Processamento Digital de Imagens. 2003, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Simpósio Catarinense de Processamento Digital de Imagens, 2003. p. 122-134.

- BELLONI, M. L. (2002). Ensaio sobre a educação a distância no Brasil. Campinas: Revista Educação & Sociedade, ano XXIII, n. 78, abril / 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v23n78/a08v2378.pdf>>. Acesso em: abril de 2008.
- BRACKMANN, C. P. et al. (2009). **GingaSC**: uma proposta de sensibilidade ao contexto para TV digital brasileira (*position paper*). Centro Politécnico, UCPel, Pelotas, 2009.
- BRASIL. CASA CIVIL. Presidência da República. (2006). Decreto-Lei n. 5.820, de 23 de junho de 2006. Implantação do sistema brasileiro de televisão digital terrestre - SBTVD-T. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2004-2006/Decreto/D5820.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm)>. Acesso em: junho de 2008.
- \_\_\_\_\_. DENATRAN. Presidência da República. (1997). Decreto-Lei n. 9.503, de 29 de setembro de 1997. Código de trânsito brasileiro - CTB. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/ctb.htm>>. Acesso em: março de 2009.
- CESAR. Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife. (2009). Disponível em: <<http://www.cesar.org.br>>. Acesso em: março de 2009.
- CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. (2007). Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações. São Paulo: Novatec, 2007. 344 p.
- ESAB, Escola Superior Aberta do Brasil. (2008). Vitória-ES. Disponível em: <<http://www.esab.edu.br>>. Acesso em: maio de 2008.
- FERNANDES, J. et al. (2004). Introdução à televisão digital interativa: arquitetura, protocolos, padrões e práticas. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2004, Salvador, BA. Disponível em: <<http://www.cic.unb.br/docentes/jhcf/MyBooks/itvdi/texto/itvdi.pdf>>. Acesso em: julho de 2008.
- FERRAZ, C. A. G. (2009). Análise e perspectivas da interatividade na TV digital. Centro de Informática, UFPE, Recife, 2009 (a ser publicado).
- FÓRUM SBTVD. Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital. [On-line] 2008. Disponível em: <<http://www.forumsbtvd.org.br/institucional.php>>. Acesso em: junho 2008.
- GALPERIN, H. (2003). Comunicación e integración en la era digital: un balance de la transición hacia la televisión digital em Brasil y Argentina. Revista Eletrônica Telos, Madrid, Espanha, 2003.
- GINGA (2009). TV Interativa se faz com Ginga. [Online]. 2009. <http://www.ginga.org.br/>
- HINSON, J., DANIEL, C. (2001). Connecting across many divides: digital, racial, and socio-economic. 2001. Disponível em: <[http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/19/e7/19.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/19/e7/19.pdf)>. Acesso em: agosto de 2008.
- HOUAISS (1999). Enciclopédia e dicionário ilustrado. 4.ed. Rio de Janeiro. Seifer,1999.

- IBGE (2007). Pesquisa nacional por amostra de domicílios. [On-line] 2007. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/series\\_estatisticas/exibedados.php](http://www.ibge.gov.br/series_estatisticas/exibedados.php)>. Acesso em: maio de 2008.
- \_\_\_\_\_. Pesquisa nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores 2007. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2007/sintese/tab6\\_1.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2007/sintese/tab6_1.pdf)>. Acesso em: junho de 2008.
- ISO (1998) 9241 Part 11. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, Part 11: Guidance on usability, 1998.
- JOKIPELTO, P. A. (2005). T-learning model for learning via digital TV. In: 16th EAEEIE conference, Lappeenranta, 2005, Filândia. Disponível em: <<http://www.it.lut.fi/eaeeie05/index.html>>. Acesso em: julho de 2008.
- LÉVY, P. (1009). Cibercultura. Tradução Carlos Irineu da Costa. 34. ed. São Paulo, 1999.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. (2002). Técnicas de pesquisas: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2002. 282 p.
- MARINHO, Fundação Roberto (2008). Disponível em: <<http://www.frm.org.br/>>. Acesso em: junho de 2008.
- MEC-SEED – Secretaria de Educação a Distância (2008). A TV escola. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/index.php?option=content&task=view&id=69&Itemid>>. Acesso em: outubro de 2008.
- MENDES, L.; FASOLO, S. (2002). Introdução a televisão digital. Disponível em: <[http://cict.inatel.br/nova2/docentes/lucianol/Artigos/SIT2002/TV\\_Digital\\_SIT2002.pdf](http://cict.inatel.br/nova2/docentes/lucianol/Artigos/SIT2002/TV_Digital_SIT2002.pdf)> Acesso em: junho de 2008.
- MONTEIRO, B. de S. (2009). Amadeus-TV: Portal educacional na TV digital integrado a um sistema de gestão de aprendizado. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2009.
- MONTEZ, C.; BECKER, V. (2005). TV Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2005. 160 p.
- MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. (1996). Distance education: a systems view. Belmont/USA : Wadsworth Publishing Company, 1996. 290 p.
- NIELSEN, J. (1993). Usability engineering. San Francisco: Academic Press. 1993.
- NUNES, I. B. (1994). Noções de educação à distância. Revista de Educação à Distância nrs. 4/5, Dez./93-Abr/1994. Brasília; Instituto Nacional de Educação à Distância, pp. 7-25. Disponível em: <<http://www.rau-tu.unicamp.br/nou-rau/ead/document/?view=3>>. Acesso em: maio de 2008.

- OLIVEIRA, C. T. de. (2005). Um estudo sobre os padrões de middleware para televisão digital interativa. Fortaleza: CEFET-CE, 2005. Monografia (Tecnólogo em Telemática), Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará. Ceará, 2005.
- PICCOLO, L. S. G. ; KUTIISHI, S. M. ; BARANAUSKAS, M. C. C. (2005). Interface educacional em TV interativa: proposta do SAPSA - serviço de apoio ao professor em sala de aula. In: XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE, 2005, Juiz de Fora. Anais do SBIE 2005, 2005.
- SANTOS, A. C. O. dos. (2006). A digitalização da TV no Brasil: a sociedade civil organizada e a opinião pública a respeito do sistema brasileiro de TV digital – SBTVD. São Paulo: USP, 2006. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.
- SANTOS, D. T. dos. (2007). Estudo de aplicativos de TVDi para educação a Distância. Campinas: UNICAMP, 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2007.
- SARMET, M. M. (2003). Análise ergonômica de tarefas cognitivas complexas mediadas por aparato tecnológico: quem é o tutor na educação a distância? Brasília: UNB, 2003. Dissertação (Mestrado em Psicologia), Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília. Distrito Federal, 2003.
- SILVA, M. (1998). Que é interatividade. Rio de Janeiro, v.24, n.2 maio/agosto, 1998.
- TAVARES, T.; SAIBEL, C. (2005). Concepção artística do programa interativo “A Turma da Árvore”. 2005. 50 f. Artigo (3) - Universidade Salvador, Salvador, 2006.
- TEIXEIRA, L. (2008). Televisão digital: interação e usabilidade. Bauru: UNESP, 2008. Dissertação (Mestrado em Comunicação). Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2008.
- UAB (2008), Universidade Aberta do Brasil. Disponível em: <[http://uab.capes.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=111&Itemid=27](http://uab.capes.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=111&Itemid=27)>. Acesso em: abril 2008.
- UFC (2008), Universidade Federal do Ceará. Cronologia da EAD. Fortaleza, 2008. Disponível em: <<http://www.vdl.ufc.br/catedra/telematica/cronologia.htm#topicos>>. Acesso em: maio de 2008.
- UNIVERSIA (2008). Mais efetivo que o presencial. Disponível em: <[http://www.universia.com.br/html/materia/materia\\_ccdb.html](http://www.universia.com.br/html/materia/materia_ccdb.html)>. Acesso em: maio de 2008.
- \_\_\_\_\_. Projeto da UNISINOS utiliza TV digital para o ensino. Disponível em: <[http://www.universia.com.br/noticia/materia\\_dentrodocampus.jsp?not=40857](http://www.universia.com.br/noticia/materia_dentrodocampus.jsp?not=40857)>. Acesso em: setembro de 2008.

- WAISMAN, T. (2006). Usabilidade em serviços educacionais em ambiente de TV digital. São Paulo: USP, 2006. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação), Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, 2006.
- \_\_\_\_\_. Amazonas interativo: TV digital e educação interativa na Amazônia. In: 12. Congresso Internacional de Educação a Distância, 2005, Florianópolis, SC, 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/160tcc5.pdf>>. Acesso em: setembro de 2008.

## Apêndice A

### Histórico da Educação a Distância no Brasil e no Mundo

O objetivo deste apêndice é descrever um painel cronológico, contendo a evolução histórica da EAD pelo mundo inteiro, detalhando: a época, o local, uma breve descrição do fato e o tipo de mídia correspondente ao fato.

Ano	País	Fato/Projeto/Ação	Tipo de Mídia
1728	EUA	No dia 20 de março de 1728, na Gazeta de Boston, o professor de taquigrafia Cauleb Philips, colocava um anúncio informando que qualquer pessoa da região que desejasse aprender essa arte, poderia receber a instrução através lições em sua casa semanalmente.	Correspondência
1833	Suécia	Foi registrada a primeira experiência de curso de contabilidade por correspondência.	Correspondência
1840	Inglaterra	Princípios da taquigrafia trocados pelo prof. Isaac Pitma e seus alunos através de cartões postais.	Correspondência
1856	Alemanha	Em Berlim é criada a primeira escola de línguas por correspondência, através da iniciativa de Charles Toussaint e Gustav Langenscheidt.	Correspondência
1858	Inglaterra	A Universidade de Londres inicia a concessão de certificados para os alunos externos que participam de ensino por correspondência.	Correspondência
1873	EUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A Universidade de Londres inicia a concessão de certificados para os alunos externos que participam de ensino por correspondência.</li> <li>- Curso sobre as medidas de segurança no trabalho de mineração, por Thomas J. Foster.</li> </ul>	Correspondência
1883	EUA	Tem início em Ithaca, estado de Nova York, a Universidade por Correspondência.	Correspondência
1891	Brasil	Curso por correspondência para	Correspondência

		formação de datilógrafo.	
	EUA	<p>- O Sr. W. Rainey Harper, reitor da Universidade de Chicago, cria um Departamento de Ensino por Correspondência.</p> <p>- Na Universidade de Wisconsin, os docentes do Colégio de Agricultura mantêm correspondência com alunos que não podem sair do seu trabalho para retornar ao campus para as aulas.</p> <p>- São criadas as Escolas Internacionais por Correspondência.</p>	Correspondência
1892	EUA	Criada uma Divisão de Ensino por Correspondência na Universidade de Chicago.	Correspondência
1894	Alemanha	Em Berlim o Rutinsches Fernelehrinstitut destrutura cursos por correspondência para obtenção do Abitur (aceitação de matrícula na Universidade).	Correspondência
1903	EUA	As Escolas Calvert de Baltimore criam um Departamento de Formação em Casa, para acolher crianças de escolas primárias que estudam sob a orientação dos pais.	Correspondência
	Espanha	Em Valência Livre, Julio Cervera Baviera funda a Escola de Engenheiros.	Correspondência
1910	Austrália	Em Vitória os professores rurais do curso primário recebem material destinado à educação secundária através do correio.	Correspondência
1911	Austrália	Com a intenção de minimizar os problemas em função enormes distâncias, a Universidade de Queensland começa sua experiência de educação a distância.	Correspondência
1922	URSS	Curso por correspondência para formação de trabalhadores (350.000 alunos em 2 anos).	Correspondência
	Nova Zelândia	A New Zealand Correspondence School inicia suas atividades com o objetivo de atender a crianças isoladas ou com dificuldade de freqüentar as aulas convencionais. A partir de 1928, passa a atender também a alunos do ensino médio.	Correspondência
1923	Brasil	Foi iniciada a educação através do rádio com a fundação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, sendo esta emissora	Rádio

		mais tarde doada ao Ministério da Educação e Saúde em 1936.	
1938	Canadá	Na cidade de Victória, foi realizada a Primeira Conferência Internacional sobre a Educação por Correspondência.	Correspondência
1939	França	Foi criado o Centro Nacional de Ensino à distância na França (CNED), para atender por correspondência, a crianças refugiadas de guerra. É um centro público, vinculado ao Ministério da Educação Nacional.	Correspondência
1941	Brasil	Fundação do Instituto Universal Brasileiro (cursos por correspondência).	Correspondência
1946	África do Sul	A UNISA – Universidade de Sudáfrica, além de oferecer cursos presenciais inicia o ensino à distância por correspondência.	Correspondência
1947	França	A Rádio Sorbonne passa a transmitir aulas para várias disciplinas literárias da Faculdade de Letras e Ciências Humanas de Paris.	Rádio
1959	Brasil	A Diocese de Natal - RN criou algumas escolas radiofônicas, originando o programa MEB (Movimento de Educação de Base) para alfabetização de jovens e adultos através do rádio sendo considerado um marco na EAD não formal no Brasil.	Rádio
1962	Espanha	Inicia-se uma experiência de um Curso de Bacharelado Radiofônico.	Rádio
	Índia	Criado um Departamento de Estudos por Correspondência na Universidade de Dehli, como experiência para atender aos alunos que, de outro modo, não podem receber ensino universitário.	Correspondência
1963	França	Tem início a um ensino universitário, por rádio, em cinco Faculdades de Letras (Paris, Bordeaux, Lille, Nancy e Strasbourg) e na Faculdade de Direito de Paris, para os alunos do curso básico.	Rádio
	Espanha	Criado o Centro Nacional de Ensino Médio por Rádio e Televisão, substituindo assim, o Bacharelado Radiofônico, criado no ano anterior.	Televisão e Rádio
1968	Espanha	O Centro Nacional de Ensino Médio por Rádio e Televisão da Espanha transforma-se no Instituto Nacional de Ensino Médio à distância (INEMAD).	Televisão e Rádio
1967	Brasil	Foi desenvolvido na Amazônia em parceria com a EMATER (Empresa de	Televisão

		Assistência Técnica e Extensão Rural) e a Fundação Educacional Padre Landall de Moura o programa Teleextensão Rural.	
1968	Brasil	A primeira emissora educativa a entrar no ar foi a TV Universitária de Pernambuco. De 1974 a 1977, mais nove emissoras educativas passaram a atuar. Nesta década, foi criada TVE do Ceará com o programa TV Escola.	Televisão
1969	Inglaterra	É fundada a British Open University, instituição considerada como pioneira e única de educação superior a distância. Os cursos tiveram início em 1971.	Correspondência
	Brasil	O Estado da Bahia cria o IRDEB (Instituto de Rádio e Difusão do Estado). Também a Fundação Padre Anchieta (Governo do Estado de São Paulo), lança atividades educativas e culturais para as populações faveladas através da televisão.	Televisão
1970	Brasil	Criação da TVE (TV Educativa) e do Projeto Minerva, cursos para Capacitação Ginásial, Madureza Ginásial e Supletivo 1º Grau, transmitidos pela TV para todo o Brasil.	Televisão
1972	Espanha	Em Madri a Universidad Nacional de Educacion a Distancia (UNED), é considerada a primeira instituição de ensino superior a suceder a Open University em nível mundial.	
1973	Brasil	Foi lançado pelo INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais) o Projeto SACI (Sistema Avançado de Comunicações Interdisciplinares) com objetivo de oferecer teleducação via satélite.	Televisão
1974	Israel	Criada a Universidade Aberta de Israel, que oferece, em hebreu, cerca de 400 cursos em domínios variados.	
1975	Alemanha	Criada a Fernuniversität, oferecendo exclusivamente ensino universitário.	
1977	Brasil	O CEAD-UNB (Centro de Educação Aberta à Distância da Universidade de Brasília), cria o programa LOGOS para a qualificação de professores.	Televisão
1978	Brasil	Lançamento do programa Telecurso 2º Grau, desenvolvido em parceria pela Fundação Roberto Marinho (TV Globo) e a Fundação Padre Anchieta (TV Cultura – SP).	Televisão

1979	Portugal	Criado o Instituto Português de Ensino à Distância, com o objetivo de lecionar cursos superiores para população distante de instituições de ensino presencial e qualificar os professores.	
	Brasil	Através da TVE (TV Educativa) foi lançado de forma experimental o programa MOBRAL (Movimento brasileiro de Alfabetização) utilizava também material impresso.	Televisão
	Brasil	Foi implantado o POSGRAD (Pós-graduação Tutorial a Distância) da CAPES-MEC (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Ministério da Educação) por correspondência.	Correspondência
1988	Portugal	O Instituto Português de Ensino à Distância dá origem a Universidade Aberta de Portugal.	
	Brasil	Criado o curso "Verso e Reverso - Educando o Educador", por correspondência, com o objetivo de capacitar professores de Educação Básica de Jovens e Adultos MEC/Fundação Nacional para Educação de Jovens e Adultos (EDUCAR), com apoio de programas televisivos através da Rede Manchete.	Correspondência e Televisão
1991	Brasil	Início das atividades do programa Salto para o Futuro. Programa de Educação a Distância criado pela TV Escola (canal educativo da Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação) e produzido pela TV Brasil. Seu objetivo é a formação continuada e o aperfeiçoamento de professores e de alunos dos cursos de magistério.	Televisão
1995	Brasil	Telecurso 2000. Foi criado em 1995, como resultado da união dos programas de sucesso, o Telecurso 2º Grau e o Telecurso 1º Grau. O Telecurso 2000 explora o poder dos recursos multimídia (sons, imagens e gráficos), além da utilização de textos envolvendo situações ligadas ao dia-a-dia como elemento pedagógico. Os programas são legendados, permitindo que esse benefício seja um diferencial para pessoas com necessidades especiais.	Televisão
	Brasil	TV Escola. Criado em setembro 1995, tem como objetivo capacitar e atualizar	Televisão

		permanentemente professores. A abrangência da TV Escola é de 400 mil professores em 21 mil escolas públicas do país.	
1996	Colômbia	Dada a importância ao tema o sistema de EAD atende cerca de 60% da população estudantil.	
1997	Brasil	Canal Futura. Lançado em setembro de 1997 é um projeto produzido pela Fundação Roberto Marinho e distribuído de forma gratuita para as instituições que tenham interesse em transmitir a sua programação. A proposta do Canal Futura é levar informações educativas e profissionais, conhecimentos gerais e cultura a toda a população brasileira, principalmente para as camadas de menor poder aquisitivo.	Televisão
2004	Brasil	Em 10 de dezembro de 2004 a ESAB – Escola Superior Aberta do Brasil, empresa sucessora do IBEAD – Instituto Brasileiro de Ensino a Distância, opta pela migração total das apostilas para o método e-learning. A ESAB oferece cursos de pós-graduação, extensão universitária, qualificação profissional todos pela Internet.	Internet
2005	Brasil	Criação do Projeto UAB (Universidade Aberta do Brasil) pelo Ministério da Educação para visando à expansão e interiorização da oferta de cursos e programas de educação superior à distância através da Internet.	Internet
2008	Brasil	em 31 de março de 2008 estreou o Novo Telecurso 2000, com o objetivo de suprir as limitações relativas à falta de interatividade on-line, bem como, acompanhar as evoluções tecnológicas, para tanto, foi produzido (endereço eletrônico: <a href="http://www.novotelecurso.org.br">www.novotelecurso.org.br</a> ) um novo Telecurso 2000, através do qual, os alunos e professores podem acessar informações e notícias, vídeos, quadro de avisos, disponibilização de arquivos, entre outros recursos pela Internet (MARINHO, 2008).	Internet e TV

Fonte: Adaptado de Alves (2001), Marinho (2008), TVE Brasil (2008), UFC (2008), ESAB (2008) pelo autor.

## Apêndice B

### Questionário sobre Perfil do Participante

Com o objetivo de obtenção de titulação de Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), estamos realizando esta pesquisa, e, portanto, necessitamos de sua colaboração preenchendo este questionário para que possamos melhor identificar o perfil dos participantes com relação ao uso da televisão e do computador.

Aproveitamos para agradecer, ficando a inteira disposição para qualquer tipo de esclarecimento. Por favor, leia com atenção as questões abaixo antes de respondê-las.

#### 1 Informações Pessoais:

1.1 Idade: \_\_\_\_\_

1.2 Sexo:  1 – Masculino  2 – Feminino

1.3 Tem Habilitação?  1 – Sim  2 – Não

1.3.1 Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

#### 2 Experiência Profissional:

2.1 Profissão:

---

2.2 Há quanto tempo?

1 – menos de 1 ano  2 – 1 a 2 anos  3 – 2 a 4 anos  4 – mais de 4 anos

#### 3 Formação Acadêmica:

3.1  1 – 1º. grau

3.2  2 – 2º. grau

3.3  3 – Graduação. Qual o curso?

---

3.4  4 – Pós-graduação. Qual o curso?

---

#### 4 Sobre o uso da Televisão:

4.1 Quantos aparelhos de TV há em sua casa?

1 – um     2 – dois     3 – três ou mais

4.2 Quantas horas por dia passa assistindo TV?

1 – uma     2 – duas     3 – três ou mais

4.3 Selecione o(s) tipo(s) de programa que mais assiste: (pode marcar mais de uma opção)

1 – tele-jornais     2 – filmes     3 – novelas     4 – documentários  
 5 – entretenimento     6 – comédias     4 – musicais

Outro(s):  
\_\_\_\_\_

4.4 Possui TV por assinatura?

1 – sim     2 – não

4.4.1 Se sim, utiliza aplicações interativas?

1 – sim     2 – não

4.5 Você gostaria de fazer algum tipo de curso interativo através da TV?

1 – sim     2 – não

4.5.1 Se sim, sobre o quê? \_\_\_\_\_

## 5 Sobre o uso do Computador:

5.1 Há quanto tempo utiliza computador?

1 – menos de 1 ano     2 – 1 a 2 anos     3 – 2 a 4 anos     4 – mais de 4 anos

5.2 Em que local utiliza o computador? (pode marcar mais de uma opção)

1 – trabalho     2 – casa     3 – escola

Outro(s):  
\_\_\_\_\_

5.3 Quantas horas por dia usa o computador?

1 – (uma)     2 – (duas)     3 – (três ou mais)

5.4 Quantos computadores têm em casa?

1 – não tenho     2 – um     3 – dois     4 – três ou mais

5.5 Com que finalidade usa o computador? (pode marcar mais de uma opção)

- 1 – Internet     2 – e-mail     3 – MSN/Skype     4 – filmes  
 5 – música     6 – Word     7 – Planilha     8 – estudar

Outro(s):

---

5.6 Você já fez curso(s) através do computador?

- 1 – sim     2 – não

5.6.1 Se sim, qual(ais)?

---

---

---

## Apêndice C

### Questionário sobre o Grau de Aceitação da Aplicação

Com o objetivo de obtenção de titulação de Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), estamos realizando esta pesquisa, e, portanto, necessitamos de sua colaboração preenchendo este questionário para que possamos melhor identificar o perfil dos participantes com relação ao uso da televisão.

Aproveitamos para agradecer, ficando a inteira disposição para qualquer tipo de esclarecimento. Sinta-se totalmente à vontade para responder às questões abaixo.

#### 1 SOBRE O CURSO

Para as questões abaixo, marque o número correspondente ao grau que você mais concorda:

a)	Quantidade de conteúdo teórico	Insuficiente 0      1      2      3      4      5	Suficiente
b)	Organização dos textos	Ruim 0      1      2      3      4      5	Boa
c)	Assimilação das informações (títulos, mensagens, orientações)	Difícil 0      1      2      3      4      5	Fácil
d)	Facilidade de aprendizado	Difícil 0      1      2      3      4      5	Fácil
e)	Experiência na realização de um curso interativo	Desastrosa 0      1      2      3      4      5	Agradável

1.1 Em que situações você achou fácil utilizar no sistema?

---

---

---

1.2 Em que situações você sentiu dificuldades em utilizar no sistema?

---

---

---

## 2 SOBRE AS TELAS E NAVEGAÇÃO

Para as questões abaixo, marque o número correspondente ao grau que você mais concorda:

a)	Layout das telas	Confuso	0	1	2	3	4	5	Claro
b)	Texto na tela (tamanho)	Ilegível	0	1	2	3	4	5	Legível
c)	Navegação nas telas (seqüência)	Confusa	0	1	2	3	4	5	Clara
d)	Testes para avaliação da aprendizagem	Desnecessária	0	1	2	3	4	5	Importante
e)	Jogos educativos como entretenimento	Desnecessário	0	1	2	3	4	5	Importante

2.1 Faça alguns comentários sobre as telas da aplicação?

---



---



---

## 3 ELEMENTOS GRÁFICOS e USO DO CONTROLE REMOTO

Para as questões abaixo, marque o número correspondente ao grau que você mais concorda:

a)	Cores usadas na aplicação	Carregadas	0	1	2	3	4	5	Naturais
b)	Qualidade das imagens	Ruim	0	1	2	3	4	5	Boa

3.1 Faça alguns comentários sobre os elementos gráficos e o uso do controle remoto?

---

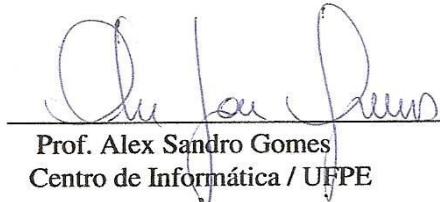


---

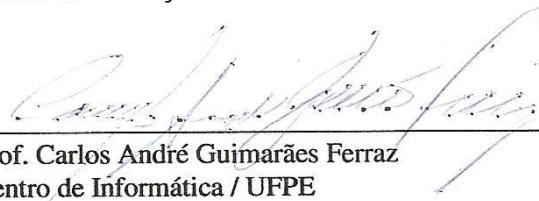


---

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada por **Flávio Ricardo Dias de Souza**  
Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade  
Federal de Pernambuco, sob o título, “**Estudo de Viabilidade de Educação a Distância**  
**Através da TV Digital Interativa**”, orientada pelo Prof. **Carlos André Guimarães**  
**Ferraz** e aprovada pela Banca Examinadora formada pelos professores:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Alex Sandro Gomes  
Centro de Informática / UFPE

  
\_\_\_\_\_  
Profª. Patrícia Smith Cavalcante  
Centro de Educação / UFPE

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Carlos André Guimarães Ferraz  
Centro de Informática / UFPE

Visto e permitida a impressão.  
Recife, 04 de maio de 2009.

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. FRANCISCO DE ASSIS TENÓRIO DE CARVALHO**  
Coordenador da Pós-Graduação em Ciência da Computação do  
Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.