



**ESCOLA DE ENGENHARIA  
FACULDADE DE ARQUITETURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

Fabício Augusto Kipper

**MODELO DE REFERÊNCIA PARA O DESIGN DE PRODUTO EDUCACIONAL  
CONSIDERANDO A BASE TECNOLÓGICA DA TV DIGITAL INTERATIVA**

Porto Alegre

2013



**ESCOLA DE ENGENHARIA  
FACULDADE DE ARQUITETURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

Fabício Augusto Kipper

**MODELO DE REFERÊNCIA PARA O DESIGN DE PRODUTO EDUCACIONAL  
CONSIDERANDO A BASE TECNOLÓGICA DA TV DIGITAL INTERATIVA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Design.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Tânia Luisa Koltermann da Silva

Porto Alegre

2013

## CIP - Catalogação na Publicação

Kipper, Fabrício Augusto  
Modelo de referência para o design de produto  
educacional considerando a base tecnológica da TV  
digital interativa / Fabrício Augusto Kipper. -- 2013.  
149 f.

Orientadora: Tânia Luisa Koltermann da Silva.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de  
Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

1. Televisão Digital Interativa. 2. Modelo de  
Referência para TVDI. 3. Educação. I. Silva, Tânia  
Luisa Koltermann da, orient. II. Título.

Fabício Augusto Kipper

**MODELO DE REFERÊNCIA PARA O DESIGN DE PRODUTO EDUCACIONAL  
CONSIDERANDO A BASE TECNOLÓGICA DA TV DIGITAL INTERATIVA**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Design em Design,  
e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS.

Porto Alegre, 07 de fevereiro de 2013.

---

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS

**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tânia Luísa Koltermann da Silva  
Orientadora  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof.<sup>a</sup> Dr. Fábio Gonçalves Teixeira  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva  
Universidade Federal do Rio Grande Sul

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rachel Zuanon Dias  
Universidade Anhembi Morumbi

## AGRADECIMENTOS

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, que de alguma forma contribuíram para a minha formação.

Ao professor Dr. Júlio van der Linden, que desde a época da minha graduação em *Design* tem me incentivado a seguir no meio acadêmico e que durante o mestrado tive o prazer de reencontrar.

Em especial ao professor Dr. Régio Pierre da Silva, pelas inúmeras trocas de ideias, informações e discussões sobre *design*, tecnologia e educação, e também à minha orientadora, Dra. Tânia Luísa Koltermann da Silva, que esteve sempre junto, acreditando no tema da minha pesquisa e me incentivando a continuar. Obrigado a vocês dois por me apresentarem todas as possibilidades que o *design* pode trazer para a educação.

Também agradeço a oportunidade que tive de compartilhar um semestre de estágio em docência na disciplina de Projeto de Produto I com minha orientadora e com o professor Roberto Scarpellini de Mello: o aprendizado foi muito grande.

Aos professores membros da banca, Dr. Fábio Gonçalves Teixeira e Dra. Rachel Zuanon Dias, por suas contribuições.

Aos colegas e amigos de mestrado, Samira Troncoso, Mariana Serafin, Valesca Cechin e, em especial, Adriana Sugimoto, pela grande amizade, pela parceria no TECAP, nas pesquisas, nos artigos, nas produções, nos almoços e nas conversas no Trensurb.

À minha família e aos meus amigos, pela colaboração e compreensão deste período de dissertação.

Agradeço também à CAPES, pelo apoio financeiro durante o mestrado.

## RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo propor um modelo de referência para o *design* de produto digital educacional interativo para a televisão digital. Para isso, a revisão de literatura aborda os aspectos que caracterizam a linguagem televisual. Em um segundo momento, apresenta as características técnicas de funcionamento do Sistema Brasileiro de Televisão Digital. Logo após, expõe as possibilidades de interatividade desse meio. Também estudam-se os aspectos que caracterizam um objeto de aprendizagem, a classificação dos objetivos educacionais e a metodologia do *design* instrucional. Ainda são tratadas as metodologias utilizadas para o desenvolvimento de audiovisual, o desenvolvimento para televisão interativa. Com base na pesquisa bibliográfica, buscou-se identificar as fases do processo de produção e a sua relação com o *design* de informação. A partir dessa análise e da comparação das metodologias utilizadas para a produção de conteúdo televisivo, elaborou-se um modelo de referência que apoia o processo de projeto para o desenvolvimento de produtos educacionais interativos para a televisão digital de uma maneira mais formal e sistemática. Utilizando esse modelo, desenvolveu-se um produto educacional voltado ao ensino de *design* e verificou-se que a principal contribuição dessa proposta é o desenvolvimento integrado para a televisão interativa, considerando todas as equipes envolvidas desde o início do projeto.

**Palavras-chave:** Televisão digital interativa. Modelo de referência. Educação.

## ABSTRACT

This research aims at proposing a reference model to design a digital interactive educational product for digital television. In order to achieve this goal, the literature review addresses the aspects that characterize the televisual language. Secondly, it presents the technical operational characteristics of the Brazilian Digital Television System. Soon after, the possibilities of interactivity in this medium are exposed. Aspects that characterize an object of learning, the classification of educational objectives and the instructional design methodology are also studied. The methodologies used for audiovisual development and the development for interactive television are also addressed. Based on the bibliographical research, we sought to identify the stages of the production process and its relationship with information design. From this analysis and from the comparison of the methodologies used for the production of television content, we created a reference model that supports the process to develop interactive educational products for digital television more formally and systematically. Using this model, we developed an educational product geared towards teaching design. It was found that the main contribution of this proposal is the integrated development for interactive television, considering all the teams involved since the beginning of the project.

**Keywords:** Interactive digital television. Reference model. Education.

## Lista de Ilustrações

Figura 1 - Anúncio da <i>General Electric</i> na revista <i>Seleções do Reader's Digest</i> .....	25
Figura 2 - Anúncio para venda de aparelho televisor publicado no jornal <i>O Estado de São Paulo</i> .....	26
Figura 3 - Exemplo de formatos na composição de um gênero televisivo .....	29
Figura 4 - Relação de aspecto 4:3 e 16:9 .....	32
Figura 5 - Resoluções de vídeo .....	33
Figura 6 - Formatos de transmissão e a capacidade de tráfego de informação.....	33
Figura 7 - Fluxo de programação de televisão sem interatividade .....	34
Figura 8 - Fluxo de programação para televisão digital interativa .....	35
Figura 9 - Diagrama básico de interatividade na TV Digital.....	35
Figura 10 - Exemplo de interface em <i>overlay</i> utilizada na novela <i>Carrossel</i> do SBT.....	37
Figura 11 - Exemplo de interface com redimensionamento do vídeo – Portal Interativo da emissora SBT .....	37
Figura 12 - Exemplo de aplicação em televisão expandida.....	40
Figura 13 - Youtube: um exemplo de internet na televisão .....	40
Figura 14 - Sistema de filmes da Netflix apresentado em uma televisão.....	41
Figura 15 - Demonstração de integração de <i>tablet</i> com televisão .....	41
Figura 16 - Portal Interativo da emissora SBT .....	42
Figura 17 - Guia de Programação da SKY utilizado no Reino Unido.....	42
Figura 18 - Níveis de interação com a programação em televisão digital.....	43
Figura 19 - Classificação de aplicações interativas em função da existência do canal de retorno e do relacionamento com o audiovisual.....	44
Figura 20 - modelo de <i>t-learning</i> com a convergência de IP, TV Digital, tecnologias móveis e <i>e-learning</i> .....	48
Figura 21 - Níveis de aprendizagem do domínio cognitivo da taxonomia de Bloom .....	55
Figura 22 - Comparação entre o domínio cognitivo de Bloom (1972) e sua versão revisada por Anderson (2001).....	57
Figura 23 - Exemplos de como se aplica o objetivo Lembrar em dispositivos digitais.....	61
Figura 24 - Exemplo de criação de etiquetas em um <i>blog</i> .....	62
Figura 25 - Representação de um fluxo de processos utilizando a ferramenta Cmaptools.....	62
Figura 26 - Fases do processo de <i>design</i> instrucional.....	65
Figura 27 - Estrutura analítica do projeto de <i>design</i> instrucional .....	66
Figura 28 - Estágios do projeto de produção para televisão .....	67
Figura 29 - Exemplo de formulário para decupagem .....	70
Figura 30 - Estágios de produção para televisão interativa .....	72
Figura 31 - Programa Você Decide – Participação ao vivo durante o programa .....	82
Figura 32 - Exemplo de uso de tipografia no programa Você Decide .....	82
Figura 33 - Exemplo de <i>design</i> da informação para televisão interativa.....	83
Figura 34 - Exemplo de <i>storyboard</i> para a televisão interativa .....	84
Figura 35 - Representação gráfica genérica do modelo de referência .....	85

Figura 36 - Representação descritiva do modelo de referência: leiaute dos elementos.....	86
Figura 37 - Macrofases, fases e saídas do modelo de referência para o <i>design</i> de produto educacional com base tecnológica na TV digital interativa.....	91
Figura 38 - Fluxograma da fase 1 – Planejamento do projeto .....	92
Figura 39 - Fase 2 - Projeto informacional .....	95
Figura 40 - Representação gráfica da fase 3 – desenvolvimento e produção .....	97
Figura 41 - Representação gráfica da fase 4 – Edição .....	99
Figura 42 - Representação gráfica da fase 5 – Finalização e validação.....	100
Figura 43 - Representação gráfica da fase 6 – Distribuição, transmissão e acompanhamento.....	102
Figura 44 - Modelo de roteiro com terceira coluna para interatividade .....	109
Figura 45 - Exemplo de <i>wireframe</i> utilizado no desenvolvimento de uma aplicação interativa .....	110
Figura 46 - Sequência da animação desenvolvida .....	111
Figura 47 - Exemplo de menus desenvolvidos para a aplicação interativa .....	112
Figura 48 - Teste de aplicação em <i>set-top-box</i> .....	112
Figura 49 - Representação gráfica revisada da fase 6 – Distribuição, transmissão e acompanhamento .....	118

## Lista de Quadros

Quadro 1 - Categorias e gêneros televisivos.....	27
Quadro 2 - Resumo do domínio cognitivo – Taxonomia de Bloom.....	57
Quadro 3 - Resumo do domínio afetivo – Taxonomia de Bloom.....	59
Quadro 4 - Resumo do domínio psicomotor proposto por Dave (1967).....	60
Quadro 5 - Taxonomia digital dos objetivos educacionais de Bloom.....	63
Quadro 6 - Descrição da responsabilidade dos integrantes da equipe de produção.....	71
Quadro 7 - Descrição da responsabilidade dos integrantes da equipe técnica.....	71
Quadro 8 - Descrição da responsabilidade dos integrantes da equipe de desenvolvimento para a TV interativa.....	75
Quadro 9 - Relacionamento das formas de interação no ensino e canal de retorno na TV digital.....	78
Quadro 10 - Formas de interação x canal de retorno e possibilidades de aplicações.....	78
Quadro 11 - Relacionamento dos objetivos educacionais com as formas de interação através da tecnologia da tv digital interativa.....	79
Quadro 12 - Canal de retorno e possibilidades de avaliação e retorno das avaliações.....	80
Quadro 13 - Síntese das macrofases e fases das metodologias de produção para TV e design instrucional.....	87
Quadro 14 - Saídas das fases do modelo de referência proposto.....	88
Quadro 15 - Função e descrição da equipe de design (ED).....	89
Quadro 16 - Função e descrição da equipe de produção (EP).....	90
Quadro 17 - Função e descrição da equipe técnica (ET).....	90
Quadro 18 - Função e descrição da equipe comercial (EC).....	91
Quadro 19 - Representação descritiva da fase de planejamento do projeto.....	94
Quadro 20 - Representação descritiva dos processos envolvidos na fase do projeto informacional.....	96
Quadro 21 - Representação descritiva dos processos envolvidos da fase de planejamento e produção.....	98
Quadro 22 - Representação descritiva dos processos envolvidos na fase de edição.....	99
Quadro 23 - Representação descritiva dos processos envolvidos da fase de finalização e validação.....	101
Quadro 24 - Representação descritiva dos processos envolvidos na fase de finalização e validação quando o programa é transmitido ao vivo.....	102
Quadro 25 - Representação descritiva dos processos envolvidos na fase de finalização e validação quando o programa for gravado.....	103
Quadro 26 - Relacionamento interatividade e comando de ação.....	109
Quadro 27 - Metadados da aplicação interativa.....	114
Quadro 28 - Representação descritiva revisada dos processos envolvidos na fase de finalização e validação quando o programa é transmitido ao vivo.....	115
Quadro 29 - Representação descritiva revisada dos processos envolvidos na fase de finalização e validação quando o programa é gravado.....	116

## Lista de Siglas

ADDIE – *Analysis, design, development, implementation, evaluation*

ADTB-T - *Advanced Digital Television Broadcasting Terrestrial*

ATSC-T – *Advanced Television Standard Committee*

AVA's – *Ambientes Virtuais de Aprendizagem*

BBC – *British Broadcasting Corporation*

CAPES – *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior*

CNPq – *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*

DMB-T - *Digital Multimedia Broadcasting Terrestrial*

DTMB – *Digital terrestrial Multimedia Broadcast*

DVB-T *Digital Video Broadcasting*

DVD - *Digital Versatile Disc*

EDTV – *Enhanced Definition TV*

ENCTI – *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação*

FullHD – *Full High Definition*

GC – *Geradores de Caracteres*

HD – *High Definition*

HDTV – *High Definition TV*

IBGE – *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*

Icam - *Integrated Computer Aided Manufacturing*

IDEF - *Icam Definition for Function Modeling*

IEEE – *Institute of Electrical and Electronic Engineers*

IMS – *Instrucional Management System*

INEP - *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira*

IP – *Internet Protocol*

ISDB – *Integrated System Digital Broadcasting*

ISDB-TB – *Integrated System Digital Broadcasting Terrestrial version B*

LCD – *Display de cristal líquido*

LED – *Light Emitting Diode*

LOM – *Learning Object Metadata*

LTSC – *Learning Technology Standards Committee*

Mbps – *Megabit por segundo*

MPEG - *Moving Picture Experts Group*

NBR – *Denominação para as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas*

NCL - *Nested Context Language*

OA – Objeto de Aprendizagem

Pixel - *Picture Element*

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio

RCA – *Rádio Corporation Oricon*

SBTVD – Sistema Brasileiro de Televisão Digital

SDTV – *Standard Definition TV*

TICs – Tecnologia da informação e comunicação

TiMi - *Terrestrial Interactive Multiservice Infrastructure*

TVDI – Televisão Digital Interativa

UHF- *Ultra High Frequency*

VHF - *Very high frequency*

VID/UFRGS – Grupo de Pesquisa *Virtual Design* da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

XML - *Extensible Markup Language*

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	15
1.1 Contextualização .....	15
1.2 Delimitação da pesquisa.....	18
1.3 Problema de pesquisa .....	18
1.4 Hipótese.....	18
1.5 Variáveis .....	18
1.6 Objetivo Geral.....	19
1.7 Objetivos Específicos .....	19
1.8 Justificativa .....	19
1.9 Estrutura da pesquisa.....	22
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	24
2.1 A televisão .....	24
2.2 A televisão digital interativa.....	30
2.2.1 A Interatividade na TV Digital .....	38
2.2.2 Aplicações para a televisão digital interativa e as características de composição ..	43
2.3 <i>E-learning</i> e <i>t-learning</i> .....	47
2.3.1 Objetos de aprendizagem .....	48
2.3.2 Taxonomia dos objetivos educacionais .....	53
2.3.2.1 Domínio cognitivo .....	55
2.3.2.2 Domínio afetivo .....	58
2.3.2.3 Domínio psicomotor.....	59
2.3.3 Taxonomia aplicada aos meios digitais.....	61
2.3.4 Desenvolvimento de objetos de aprendizagem.....	64
2.3.5 <i>Design</i> instrucional.....	65
2.4 Metodologias para o desenvolvimento televisual .....	67
2.4.1 Metodologia de produção audiovisual .....	67
2.4.1.1 Pré-produção .....	68
2.4.1.2 Produção.....	69
2.4.1.3 Pós-Produção.....	70
2.4.1.4 Equipes para o desenvolvimento de produto audiovisual .....	70
2.4.2 Produção para televisão interativa .....	71
2.4.2.1 Desenvolvimento.....	72
2.4.2.2 Especificação.....	73
2.4.2.3 Produção e testes .....	73
2.4.2.4 Lançamento e Operação .....	74
2.4.2.5 Equipes para o desenvolvimento para a TV interativa.....	74

3 METODOLOGIA DA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO DO MODELO, APLICAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	76
3.1 Objetivos educacionais e formas de interação .....	77
3.2 Elementos do <i>design</i> de hipermídia nos processos de produção de televisão analógica e digital interativa .....	80
3.3 Desenvolvimento do modelo de referência para o <i>design</i> de produto educacional considerando a base tecnológica da TV digital interativa .....	84
3.3.1 Desenvolvimento da estrutura do modelo de referência .....	85
3.3.1.1 Domínios de conhecimentos .....	89
3.3.2 Macrofases e fases do modelo de referência.....	91
3.3.2.1 Macrofase planejamento e pré-produção .....	91
3.3.2.2 Macrofase de desenvolvimento e produção .....	97
3.3.2.3 Macrofase de pós-produção e implementação .....	99
3.3.2.4 Macrofase distribuição, transmissão e acompanhamento .....	101
3.4 Aplicação e discussão.....	104
3.4.1 – Fase 1: planejamento do projeto .....	104
3.4.2 Fase 2: projeto informacional.....	107
3.4.3 Fase 3: desenvolvimento e produção .....	111
3.4.4 Fase 4: pós-produção e implementação .....	113
3.4.5 Fase 5: finalização e validação .....	113
3.4.6 Fase 6: distribuição, transmissão e acompanhamento.....	113
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	119
4.1 Recomendações para trabalhos futuros.....	122
REFERÊNCIAS.....	123
APÊNDICES.....	131
ANEXOS .....	143

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização

As tecnologias da informação e comunicação (TICs) fazem cada vez mais parte do cotidiano das pessoas. Entre outras razões, porque a evolução tecnológica de produtos e serviços tem propiciado uma nova experiência de relacionamento e uso, além de modos de interação mais ágeis. Essas são algumas características da sociedade pós-industrial, também chamada de Sociedade da Informação e do Conhecimento, na qual há grande velocidade e quantidade de informações (TAKAHASHI, 2000).

Há três fatores que, inter-relacionados, tornam-se a base para todo o processo da passagem de uma sociedade industrial para uma sociedade da informação. O primeiro fator é a digitalização de dados, que torna possível a convergência tecnológica; e vale lembrar que a tecnologia de processamento digital se torna cada vez mais ubíqua. O segundo fator é a popularização do uso de computadores e dispositivos eletrônicos que permitem o acesso à internet. Já o terceiro fator é o maior acesso da população à internet (TAKAHASHI, 2000).

Quanto ao acesso da população à internet, embora exista um crescimento de usuários da internet no Brasil<sup>1</sup>, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) aponta que apenas 46,5% da população com dez anos de idade ou mais declararam ter utilizado a internet nos três meses anteriores à pesquisa (IBGE, 2012). Para tentar modificar tal situação, o Governo Federal apresentou no ano de 2011 a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o período de 2012/2015 (ENCTI – 2012/2015). Nela ficou estabelecido o Programa Prioritário de Tecnologia da Informação e Comunicação, que busca desenvolver estratégias para a expansão do setor de Tecnologia da Informação (TI) (MTCI, 2011). Contudo, a preocupação com a inclusão social e tecnológica não é algo novo; ela já vem sendo pautada, por exemplo, desde a criação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD), como apresentam os três primeiros incisos do artigo 1º do Decreto Presidencial nº 4.901, de 26 de novembro de 2003, o qual institui o sistema:

Art. 1º Fica instituído o Sistema Brasileiro de Televisão Digital - SBTVD, que tem por finalidade alcançar, entre outros, os seguintes objetivos:

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;

II - propiciar a criação de rede universal de educação à distância;

III - estimular a pesquisa e o desenvolvimento e propiciar a expansão de tecnologias brasileiras e da indústria nacional relacionadas à tecnologia de informação e comunicação. (BRASIL, 2003)

---

1 - Crescimento de 4,9 pontos percentuais entre o PNAD 2009 e PNAD 2011.

A presença da televisão nos lares brasileiros declarada pelos dados do PNAD de 2011 (IBGE, 2012) apontam que 96,9% dos domicílios pesquisados têm um aparelho de televisão. Talvez também por isso há preocupação com a qualidade da imagem e do áudio, pois com a transição do sistema analógico para o sistema digital busca-se melhorar a qualidade desses dois elementos e, além disso, propiciar o acesso a aplicações interativas. A preocupação dos gestores em garantir que um sistema de comunicação de massas já consolidado no Brasil como a televisão não venha excluir a população em virtude de uma mudança tecnológica fez o País desenvolver e adotar o GINGA como o *middleware* padrão do sistema brasileiro. Além de agregar melhorias em relação aos padrões existentes, ele é um *software* livre (GINGA, 2013).

Os requisitos técnicos do SBTVD já foram definidos a partir da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Foram criadas normas que abrangem a forma de transmissão (NBR 15061), a codificação (NBR 15602), a multiplexação (NBR 15603), os receptores (NBR 15604), a segurança (NBR 15605), o *middleware* (NBR 15606), o canal de interatividade (NBR 15607), o guia de operação (NBR 15608) e a acessibilidade (NBR 15609). A partir das definições técnicas já estabelecidas, as primeiras transmissões iniciaram no ano de 2007; até setembro de 2012 o sinal digital havia chegado a 46% da população brasileira, e em todas as capitais pelo menos uma emissora transmite parte da programação em sinal digital (DTV, 2012).

Com o SBTVD já em funcionamento, abre-se agora uma nova era na televisão brasileira. O foco que até então era simplesmente na recepção e na distribuição, passa a ser nos modelos de negócios das emissoras de televisão e na exploração dos recursos de interatividade. O Governo, por exemplo, demonstra que deseja, por intermédio da televisão digital, ampliar o sistema de educação à distância. Com isso, algumas universidades já contam com pesquisas na área de televisão digital que buscam atender à temática educacional. Dentro dessa gama, a abordagem na área do *design* tem sido constante na Universidade Estadual Paulista, no seu Programa de Mestrado Profissional em Televisão Digital, como pode ser encontrado em algumas dissertações (SEGURADO SANTOS, 2012; ABREU, 2011; ANTONELI, 2011; SOUZA, 2011; SANTOS, 2011; LOPEZ, 2011; ROSSETO, 2010; SANCHES, 2010; ANGELUCI, 2010; FEITOSA, 2010; GALVÃO, 2008). Outra universidade que também tem estudado tal tema é a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por meio do grupo de pesquisa *Virtual Design – VID/UFRG*, cadastrado no CNPq e atuando desde 1999. Esse grupo tem, entre suas linhas de pesquisa, o *design* da informação e o *design* instrucional. Os alunos ligados ao VID/UFRGS já publicaram, em eventos nacionais e internacionais, trabalhos relacionados à televisão interativa e a vídeos educacionais (SILVA; KIPPER, 2011; VIVAN; LIDEN; SILVA, 2011; SZABLUK; SILVA, 2010), bem como dissertações de mestrado com temática relacionada às questões voltadas à produção de materiais educacionais (BRUNO, 2011; PASSOS, 2010; MENDES, 2009). Esses

estudos deram seguimento à pesquisa desenvolvida por Silva (2005) sobre a produção flexível de materiais educacionais personalizados. Posteriormente, em 2010, a professora doutora Tânia Luisa Koltermann da Silva passou a coordenar e orientar um grupo de alunos que pesquisam a produção de materiais educativos com foco na Televisão Digital Interativa (TVDI) e na convergência de mídias. Atualmente o grupo é constituído de mestrandos oriundos dos cursos de Graduação em *Design* e de Comunicação Social, bolsistas de iniciação científica do curso de *Design* e voluntários em iniciação científica. Duas dissertações de mestrado sobre a temática foram desenvolvidas por: VIVAN, 2012; e SUGIMOTO, 2013. A presente pesquisa é um dos resultados obtidos a partir dos estudos desenvolvidos pelo pesquisador enquanto membro desse grupo.

As pesquisas e o uso das TICs na educação já ocorrem há alguns anos, e sua evolução está associada ao conceito que cada época estabeleceu para seu uso. Para sintetizar essas fases, Blanco (1983 *apud* BLANCO; SILVA, 1993, p. 40) propõe três etapas para a evolução do conceito de tecnologia educativa. A primeira etapa dá ênfase à modernização do sistema de ensino, isto é, ao uso de aparelhos tecnológicos como modo de ampliar o processo de instrução, tornando as aulas mais modernas. Essa fase se desenvolveu ao final da Primeira Guerra e com o surgimento dos aparelhos audiovisuais, os quais eram adquiridos pelas escolas sob forte pressão das indústrias sem necessariamente atender às necessidades de produção e qualificação dos professores. A segunda etapa tem início nos meados dos anos 1960 e caracteriza-se por considerar a técnica de comunicação que cada meio audiovisual tem de maneira implícita, possibilitando explorar melhor cada meio e buscando otimizar o processo de aprendizagem. Por fim, a terceira etapa começa em meados dos anos 1970 e tem como marco a proposta da Comissão de Tecnologia Instrucional dos Estados Unidos da América, na qual se faz uma abordagem sistêmica do ensino, em que a aprendizagem resulta de uma combinação entre recursos humanos e tecnológicos com o objetivo de tornar a aprendizagem mais eficaz (BLANCO; SILVA, 1993).

No ensino a distância, é possível verificar a importância da tecnologia para o crescimento dessa modalidade de ensino. No início dos cursos a distância, o meio utilizado para era a entrega dos materiais educacionais via serviços dos Correios. Em uma segunda geração, utilizava-se a transmissão por rádio e televisão como meio de entrega do conteúdo educativo. Na terceira geração, no ensino a distância usava o modelo de universidades abertas. A quarta geração fazia uso das videoconferências como modo de promover o ensino, e foi por meio dessa tecnologia que existiu a possibilidade de uma interação em tempo real entre alunos e professores de diferentes locais. Por último, a quinta geração se baseia na utilização da internet e de serviços *web*. A partir dessa tecnologia, além da interação em tempo real, é possível criar atividades virtuais que agreguem, por exemplo, áudio, vídeo, jogos e construção

de textos. Outros fatores que tal tecnologia permite são a coautoria e a colaboração dos alunos na construção das aulas (MOORE, 2010).

O acesso da população aos computadores e à internet aliado a uma política de estímulo à educação tem reflexos diretos no crescimento do número de alunos no ensino a distância. Segundo dados do INEP (2010), o número de alunos matriculados em cursos de graduação chega a 838 mil pessoas, quando no ano de 2001 esse número era de 5.359 alunos. Frente ao contexto de crescimento do ensino a distância, às possibilidades que a televisão digital interativa proporciona e ao interesse do Governo Federal em estimular a produção de conteúdos educacionais, surgem oportunidades e necessidades de se desenvolverem mais pesquisas relacionadas ao uso da televisão interativa no contexto educacional.

## **1.2 Delimitação da pesquisa**

Considerando o interesse do Governo Federal em pesquisas relacionadas à educação e à televisão digital voltadas a investigação das temáticas, que venham a contribuir com a construção e a definição de estratégias que visam explorar a potencialidade e a possibilidade que atualmente a convergência tecnológica permite, este trabalho tem como delimitação o tema da produção de materiais educacionais para a televisão digital interativa.

## **1.3 Problema de pesquisa**

Como desenvolver um produto audiovisual interativo para fins educacionais considerando a base tecnológica da Televisão Digital Interativa?

## **1.4 Hipótese**

Um produto audiovisual interativo para fins educacionais considerando a base tecnológica da televisão digital interativa pode ser desenvolvido a partir de um modelo de referência, visando atender às necessidades relacionadas aos objetivos educacionais, às formas de interação e aos requisitos e às restrições tecnológicas da TVDI.

## **1.5 Variáveis**

A variável dependente é o processo de projeto de produto digital interativo, e as variáveis independentes são objetivos educacionais, requisitos e restrições da base tecnológica da TVDI e interações do usuário com o produto digital.

## 1.6 Objetivo Geral

Elaborar um modelo de referência para o processo de projeto e desenvolvimento de produto educacional para a TVDI.

## 1.7 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste estudo são:

- compreender o *design* instrucional e as tecnologias educacionais, visando relacionar objetivos educacionais às formas de interação do usuário com o produto audiovisual interativo, baseado na tecnologia da TVDI;
- compreender o funcionamento do sistema brasileiro de televisão digital para prever requisitos de projeto para o produto digital interativo;
- analisar algumas metodologias utilizadas no processo de desenvolvimento de produtos digitais e/ou audiovisuais a fim de estabelecer relações conceituais e metodológicas para atender aos requisitos para o desenvolvimento do produto digital interativo aplicado à TVDI;
- estabelecer um modelo de referência para o desenvolvimento de produto educacional, digital e interativo com base tecnológica da TVDI;
- aplicar o modelo de referência no desenvolvimento de um produto digital interativo para o ensino superior em *Design* com o intuito de verificar a aplicabilidade e a exequibilidade do modelo proposto.

## 1.8 Justificativa

Qualquer mudança e/ou alteração significativa nos âmbitos tecnológico, social e cultural de uma sociedade acarreta quase sempre mudanças na e para a vida do indivíduo também. No que se refere à mudança do sistema analógico para o sistema digital, por exemplo, ela não altera somente a tecnologia – de uma tecnologia limitada para uma mais sofisticada –, mas modifica a maneira como o indivíduo se relaciona com a tecnologia. Por isso, é necessário se pensar em modos de desenvolver programas e produtos que utilizem o potencial desse novo sistema.

Nesse contexto, vendo a necessidade de estimular a produção e o desenvolvimento de conteúdos e aplicações interativas, o Ministério das Comunicações publicou a Portaria nº 482, de 6 de dezembro de 2012, criando o Programa de Estímulo ao Desenvolvimento do

Padrão Nacional de Interatividade da Televisão Digital Brasileira – GINGA Brasil, tendo como objetivos:

- I - fomentar a criação e a difusão de conteúdos e aplicações interativas transmitidas por emissoras de televisão digital, com ênfase na produção independente;
- II - promover a capacitação de profissionais e estudantes das áreas do audiovisual, *design*, tecnologia da informação, engenharia, dentre outras correlatas;
- III - disponibilizar aos cidadãos brasileiros conteúdos e aplicações que proporcionem experiências de interatividade em atendimento às finalidades educativas, artísticas, culturais e informativas da televisão digital brasileira; e
- IV - implementar e manter repositórios digitais públicos, destinados a abrigar conteúdos e aplicações multiplataforma. (BRASIL, 2012)

A portaria, no inciso II do artigo 2º, apresenta uma série de profissionais que estão diretamente envolvidos na produção de conteúdos para a televisão digital interativa e ressalta a importância de capacitá-los. Outro ponto importante apresentado na portaria é que as aplicações interativas voltadas às finalidades educativas, artísticas, culturais e informativas.

A produção de materiais educacionais não está restrita somente a uma área do conhecimento. Para se planejar e produzir um bom objeto educacional, é necessário uma equipe com profissionais das mais diversas áreas do conhecimento (PFROMM NETTO, 2011). Pesquisadores ligados às áreas da comunicação social, da computação, da engenharia e a áreas correlatas já desenvolvem trabalhos focando o uso da televisão digital interativa para fins educacionais. Um exemplo disso aconteceu no ano de 2005, em uma parceria entre a Secretaria de Educação do Estado do Amazonas – para desenvolver conteúdo – e o Instituto Genius – para prover os aspectos tecnológicos. O foco inicial foi a região da grande Manaus, e as aplicações foram executadas dentro do laboratório do Instituto Genius. O objetivo do projeto era utilizar a TVDI para estimular a formação de jovens e adultos com base no desenvolvimento sustentável Waisman (2005).

Ainda em Manaus, pesquisadores do Centro Universitário Luterano de Manaus (CEULM-ULBRA) juntamente com o Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas desenvolveram um jogo interativo para TV e o testaram por meio de um emulador<sup>2</sup> de TV interativa XletView<sup>3</sup>. Nessa aplicação, o usuário utiliza o controle remoto como mecanismo de interação, e o objetivo é responder a um questionário com respostas fechadas. Ao final, apresenta-se o resultado de quantas perguntas o usuário acertou e disponibiliza-se a possibilidade de jogar novamente ou sair do jogo (PINTO; QUEIROZ-NETO; SILVA, 2007).

Na Universidade Federal da Paraíba, realizou-se uma pesquisa com o objetivo de criar um protótipo de uma biblioteca digital acessível a partir da televisão digital interativa

2 - Emuladores são programas que reproduzem um sistema já existente em outra tecnologia, criando um ambiente de simulação.

3 - É um emulador para visualização de MHP Xlets em computadores. É uma plataforma de código aberto. Disponível em <<http://xletview.sourceforge.net>>

(FERNANDES *et al.*, 2004). Já no Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, os pesquisadores desenvolveram as aplicações “Xô dengue” e “Viva Saudável”, com o objetivo de conscientizar a população quanto a hábitos e ações que promovam a saúde, além de produzirem a aplicação “Trânsito Legal”, que serve como material de apoio para quem precisa estudar para o exame de renovação ou obtenção da habilitação para dirigir automóveis (BORGES *et al.*, 2008; ROESLER *et al.*, 2010; DIAS; RODRIGUES; JÚNIOR, 2010).

Na tese de Gomes (2009), o pesquisador buscou maneiras de propiciar a interação do meio digital com o conteúdo de ensino já impresso. Para isso, utilizou a leitura de códigos de barras como modo de entrada de dados. Já Ranieri e Faraco (2009) apresentaram uma proposta de uso da televisão no ensino a distância a partir dos modelos e da forma de comunicação entre os participantes.

As pesquisas envolvendo a produção de materiais educacionais, contudo, segundo Samuel Pfromm Netto (2011), estão muito teóricas e superficiais, havendo falta de aplicações e produções efetivas de materiais e sistemas de ensino. Existe ausência de produção nacional de bons manuais de iniciação audiovisual em multimídia e em ensino a distância em virtude de o País ter poucos centros nacionais e regionais de produção e distribuição de audiovisuais que visem ao ensino e à aprendizagem (PFROMM NETTO, 2011, p. 47).

Junto a isso, o professor brasileiro não se sente preparado para utilizar as tecnologias no contexto educacional, visto que uma pesquisa apontou que 64% dos professores pesquisados acham que os alunos sabem mais sobre computador e internet que eles próprios (CETIC, 2010). A falta de domínio do computador e da internet por parte do docente acaba se tornando um empecilho para a utilização das tecnologias da informação e comunicação (TICs) na educação; porém, as TICs ampliam as possibilidades de ensino. O que antes era somente possível aprender na sala de aula com um professor, agora já passa a ser acessível a qualquer pessoa que tenha acesso à internet ou à televisão. Assim, a aprendizagem pode ocorrer em todos os lugares, a qualquer hora e para todos, desde que tenha tais acessos.

As possibilidades de interatividade na televisão devem considerar o fato de o aluno já estar acostumado a ter acesso a informações instantaneamente. Os nativos digitais recorrem primeiramente a fontes digitais para buscar não somente informação, mas também entretenimento a partir de computadores, celulares e televisão (PRENSKY, 2001).

As emissoras e as produtoras de conteúdo, por seu turno, têm explorado pouco os recursos interativos na televisão. Elas alegam que o desenvolvimento de aplicações tem custo elevado e que os modelos de negócios existentes não têm o retorno esperado. As emissoras SBT, Band e Record acreditam que, no futuro, a interatividade será uma das formas de receitas, já que será possível mensurar os acessos. Com isso, abrem-se também novas possibilidades de

uma publicidade mais direcionada. Já as emissoras Globo e Rede TV! encaram a interatividade somente como um valor agregado ao audiovisual (COLEN, 2012).

Para a criação de materiais educacionais, indiferente dos meios em que eles serão disponibilizados, é recomendado que exista uma equipe multidisciplinar para o seu desenvolvimento, pois “a criação e o emprego das mensagens que aparecem nas telas ensinadoras demandam o trabalho competente de equipes numerosas de profissionais qualificados” (PFROMM NETO, 2011, p. 14).

A formação de uma equipe do curso para o desenvolvimento dos materiais educacionais tem seus pontos fortes e fracos. Moore (2010) aponta como uma desvantagem das equipes de trabalho muito numerosas sua tendência a levar um período de desenvolvimento muito longo; porém, a vantagem é que os materiais dos cursos serão de mais elaborados.

Ao buscar relacionar os objetivos educacionais com as formas de interação na televisão digital interativa, o presente estudo possibilitará às equipes de desenvolvimento nas fases iniciais de projeto tenham uma orientação das interações possíveis frente ao objetivo educacional desejado, possibilitando com isso uma aproximação de entendimento entre profissionais de diferentes áreas – pedagogos, *designers*, jornalistas e ilustradores, por exemplo –, tornando, assim, o processo mais ágil. Outra contribuição esperada com este trabalho é o desenvolvimento de um modelo de referência que buscará o desenvolvimento integrado para a televisão digital interativa. Isso beneficiará equipes de desenvolvimento, empresas de comunicação, grupos de pesquisas e demais interessados em realizar projetos que considerem a interatividade na televisão como parte intrínseca do meio.

Frente a essas situações, e com a aproximação do ano de 2018, para o qual está previsto o *Switch off*<sup>4</sup> (BRASIL, 2006), há oportunidades de pesquisas relacionadas à inclusão social, ao aumento e à oferta de produtos interativos para a TV digital e à produção de conteúdo independente. Nesse contexto, reside a justificativa e a relevância desta pesquisa, que poderá somar-se às discussões já existentes, contribuindo com elas.

## 1.9 Estrutura da pesquisa

Após a introdução, a pesquisa está organizada nos capítulos descritos nos parágrafos a seguir.

O capítulo 2 apresenta o referencial teórico utilizado na pesquisa. Inicia apresentando a evolução da televisão no aspecto tecnológico e de linguagem. Após, aborda as questões técnicas e de produção da televisão digital interativa e as possibilidades de interações. Além disso, faz

---

4 - O desligamento do sistema analógico e a transmissão passam a ser exclusivamente digitais.

uma revisão acerca do uso da televisão como meio para o processo de ensino-aprendizagem. Finalizando, descreve as metodologias de produção de audiovisual e de televisão interativa.

O capítulo 3 apresenta e apresenta os os procedimentos metodológicos adotados para estabelecer a proposta do modelo de referência para o *design* de produto digital interativo baseado na tecnologia da televisão digital. Após, aplica o modelo proposto a partir do desenvolvimento de um produto educacional interativo para a televisão digital e analisa os resultados a partir desta aplicação.

Por fim, no capítulo 4, são feitas as considerações finais e são apresentadas as sugestões para trabalhos futuros.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura sobre a televisão e a sua constituição enquanto veículo de comunicação de massa. Em seguida, expõe uma discussão acerca da televisão digital interativa, de seus formatos, de seus padrões e das aplicações interativas. Em um segundo momento, discute-se a questão do ensino por meio de vídeo, *t-learning*, os objetivos educacionais, sua taxonomia e o *design* instrucional. Para finalizar o capítulo, apresentam-se as metodologias de produção audiovisual.

### 2.1 A televisão

O sistema de televisão no Brasil está vivendo uma fase de transição do modelo analógico de transmissão para o padrão digital; porém, para se chegar a essa forma de televisão que conhecemos hoje, foram necessárias décadas de pesquisas. Primeiramente, a preocupação consistia em conseguir fazer a transmissão das imagens, e foi por meio de Alexander Bain, no ano de 1842, que se fez a transmissão telegráfica de uma imagem. Já no ano de 1873, Willoughby Smith conseguiu utilizar o selênio, que possui a propriedade de transformar energia luminosa em energia elétrica, como meio para a transmissão de imagens por corrente elétrica. Com essas descobertas, já no ano de 1884 Paul Gottlieb Nipkow criou um disco com orifícios em espiral que fazia com que um objeto se subdividisse em pequenos elementos que, quando juntos, formavam uma imagem. No ano de 1892, Julius Elster e Hans Getiel inventaram a célula fotoelétrica, o que possibilitou, no ano de 1906, que Arbwehnelt e Boris Rosing, em países diferentes, desenvolvessem quase que ao mesmo tempo uma máquina que utilizava um sistema de espelhos e de um tubo de raios catódicos para apresentar imagens em uma tela (COSTA, 2001; ANGELUCI, 2010).

Em 1920, John Logie Baird criou um sistema mecânico aplicando como base as pesquisas de Paul Gottlieb Nipkow e fez a primeira transmissão de televisão. Já no ano de 1924, usando caixa de papelão, lâmpadas elétricas e um farolete de bicicleta, Baird construiu o primeiro aparelho de televisão. Utilizando sua criação, transmitiu contornos de objetos e a fisionomia de uma pessoa. Em 1926, na cidade de Londres, apresentou seu invento a cientistas e pesquisadores presentes na *Royal Institution*. Durante o mesmo período, o russo Wladimir Zworykin, no ano de 1923, registrou a criação do iconoscópio, que também era baseado em tubos de raio catódicos. Sua criação fez Wladimir Zworykin ser convidado a trabalhar na *Radio Corporation of América* (RCA). Nessa empresa, ele desenvolveu o primeiro tubo de televisão, chamado Orticon (COSTA, 2001; ANGELUCI, 2010).

Em março de 1935, na Alemanha, foi feita a primeira transmissão oficial de televisão. Ainda no mesmo ano, a França também fez a sua transmissão. Em 1936, a BBC de Londres inaugurou sua estação de televisão. Já na Rússia, as transmissões oficiais de TV iniciaram no ano de 1938, e, nos Estados Unidos, em 1939 (COSTA, 2001; ANGELUCI, 2010).

No Brasil, a televisão entrou em funcionamento no dia 18 de setembro de 1950, a partir da inauguração da TV Tupi na cidade de São Paulo. Todavia, anos antes, em 1944, a empresa *General Electric* já publicava na revista *Seleções do Reader's Digest* um anúncio (Figura 1) com o título: “A eletrônica trará a televisão ao nosso lar”. Durante esse período de seis anos até o início do funcionamento da TV Tupi, as empresas produtoras de aparelhos televisores buscavam mostrar o quão tecnológica era a televisão comparada ao rádio (RIBEIRO, 2010).

**Figura 1** - Anúncio da *General Electric* na revista *Seleções do Reader's Digest*



**A Eletrônica trará a Televisão ao nosso Lar**

**M**EIO século já transcorreu desde que a primeira mensagem radiotelegráfica foi transmitida. Hoje, a rádio-difusão leva às mais longínquas fronteiras da terra as notas de uma sinfonia ou as últimas notícias das frentes de batalha.

Amanhã, por meio da televisão, presenciaremos, comodamente sentados em nossa casa, um jogo de futebol, ou o vistoso espetáculo de um circo carnavalesco. Acompanharemos o intrepido explorador em suas viagens através das selvas ou seguiremos o voo de um avião sobre os cumos dos Andes.

Faz anos que a General Electric vem construindo aparelhos transmissores de televisão para uso experimental. Da sua estação WRGB, em Schenectady, uma das maiores do mundo, são irradiados atualmente programas recreativos e culturais.

Depois da Vitória, graças a experiência adquirida durante os anos de guerra, os receptores de televisão General Electric permitirão V.S. convidar à sua casa, seus amigos e parentes para assistir uma ópera ou um filme cinematográfico transmitido por televisão.

**ELETRÔNICA**—Uma ciência nova para um mundo novo.

*Um interessante folheto de 32 páginas, em português, impresso em lindas cores, descreve a história da televisão e outras inovações eletrônicas. Peça ao distribuidor local da General Electric ou à Internacional General Electric Co., Inc., Electronics Dept., Schenectady, N. Y., E. U. A.*

**GENERAL ELECTRIC**

Fonte: Ribeiro, 2010, p. 22

Além do aspecto tecnológico, a televisão sempre esteve ligada a um produto de entretenimento e informação. Em um anúncio publicado no jornal *O Estado de São Paulo* em 19 de junho de 1955 (Figura 2), é possível verificar o caráter de entretenimento e informação por intermédio das palavras “cinema”, “teatro”, “atualidades”, “músicas”, “esportes” e “noticiários”, as quais se encontram no centro do televisor. Já a frase “TV uma das mais assombrosas realizações do gênio humano” mostra a importância tecnológica desse produto.

Figura 2 - Anúncio para venda de aparelho televisor publicado no jornal *O Estado de São Paulo*

**TV**

uma das mais assombrosas realizações do gênio humano

**TRAZ PARA O SEU LAR**

CINEMA  
TEATRO  
ATUALIDADES  
MÚSICA  
ESPORTES  
NOTICIÁRIO

**Aproveite esta oferta única:**  
Televisor de 21"  
**Cr\$ 1.848,00**  
mensais  
com pequena entrada

**HOJE MESMO**  
você pode dar  
aos seus entes queridos a  
alegria de possuir um dos  
moderníssimos  
televisores das mais  
famosas marcas mundiais.

O melhor plano de pagamento da cidade  
**18 mensaldades**  
com módica entrada

**SERVA RIBEIRO S. A.**  
Av. Rio Branco, 620 (antiga Av. Campos Eliseos)  
Fones: 36-6384

Modelo - 2728

Fonte: Blog do Jornal *O Estado de São Paulo*.<sup>5</sup>

Após o início das transmissões de TV em preto e branco, a chegada da televisão colorida foi outra grande evolução do produto. Nos Estados Unidos, a primeira transmissão a cores ocorreu no ano de 1954. Já no Brasil, a transmissão a cores aconteceu em 19 de fevereiro de 1972, durante a Festa da Uva, na cidade de Caxias do Sul, estado do Rio Grande do Sul. Houve também outras evoluções do televisor do decorrer dos anos. No Brasil, a televisão no final dos anos 1970 e no início dos anos 1980 passou a ter controle remoto; além disso, surgiram modelos portáteis. Atualmente, o televisor utiliza tecnologias de *display* de cristal líquido (LCD) e de *Light Emitting Diode* (LED), que possibilitam uma alta definição de imagens. No ano de 2003, o Governo Federal criou o Sistema Brasileiro de Televisão Digital, e a primeira transmissão nesse novo padrão ocorreu na região da grande São Paulo em 02 de dezembro de 2007 (ANGELUCI, 2010; PFROMM NETTO, 2011).

Como é possível perceber, ao longo de seu desenvolvimento a televisão evoluiu tecnologicamente, sendo considerada tanto como um produto, quanto se constitui em um meio de comunicação de massas. Desde modo tem as suas características de linguagem e composição organizadas a partir de uma programação, isto é, “uma sequência de unidades articuladas transmitidas em tempo real” (FECHINE, 2001, p. 18). Logo, um gênero televisual pode ser considerado uma das unidades da programação. O manual de produção de programas da *British*

5 - Disponível em: < <http://blogs.estadao.com.br/reclames-do-estadao/2011/06/17/chegou-a-televisao/>>.

*Broadcasting Corporation* de Londres (BBC) ressalta duas funções básicas de um programa de televisão, a de entreter e a de informar, e para isso justifica:

O entretenimento é necessário para toda e qualquer idéia de produção, sem exceções. Todo programa deve entreter, senão não haverá audiência. Não implica entreter só no sentido de vamos sorrir e cantar. Pode interessar, surpreender, divertir, chocar, estimular ou desafiar a audiência, mas despertar sua vontade de assistir. Isso é entretenimento. Programas com o propósito de informar são necessários para toda produção, exceto aquela dirigida integralmente ao entretenimento (balés, humorísticos, videoclipe etc.). Informar significa possibilitar que a pessoa, no final da exibição, saiba um pouco mais do que ela sabia no começo do programa, sobre determinado assunto ou assuntos. (BBC, [?] apud ARONCHI, 2006, p. 5)

A partir desse entendimento das funções de um programa televisivo, Aronchi (2006) categoriza os programas em: entretenimento, informação, educação, publicidade e outros. Complementa concluindo que “em suma, qualquer que seja a categoria de um programa de televisão, ele deve sempre entreter e pode também informar e educar. Pode ser informativo e educativo, mas deve também ser de entretenimento” (ARONCHI, 2006, p. 5).

Cada uma dessas categorias são compostas de gêneros televisivos. Os gêneros agrupam trabalhos semelhantes e, ainda, segundo Arlindo Machado (2000),

[...] o gênero é uma força aglutinadora e estabilizadora dentro de uma determinada linguagem, um certo modo de organizar idéias, meios e recursos expressivos, suficientemente estratificado numa cultura, de modo a garantir a comunicabilidade dos produtos e a continuidade dessa forma junto às comunidades futuras. Num certo sentido, é o gênero que orienta todo o uso da linguagem no âmbito de um determinado meio, pois é nele que se manifestam as tendências expressivas mais estáveis e organizadas na evolução de um meio, acumuladas ao longo de várias gerações de enunciadores. (MACHADO, 2000, p. 68)

Um estudo feito por Aronchi (2003) levantou os principais gêneros televisivos utilizados no Brasil. No presente estudo, tais gêneros estão sintetizados no Quadro 1.

**Quadro 1** - Categorias e gêneros televisivos

Categoria	Gênero
Entretenimento	Auditório, colunismo social, culinário, desenho animado, docudrama, esportivo, filme, <i>game show</i> (competição), humorístico, infantil, interativo, musical, novela, <i>quizz</i> (perguntas e respostas), <i>reality show</i> , revista, série, série brasileira, <i>sitcom</i> , <i>talk show</i> , teledramaturgia, variedades, <i>western</i> (faroeste)
Informação	Debate, documentário, entrevista, telejornal
Educação	Educativo, instrutivo
Publicidade	Chamada, filme comercial, político, sorteio, telecompra
Outros	Especial, eventos, religioso

**Fonte:** Adaptado de Aronchi (2006, p. 6).

Essa organização de gêneros, entretanto, não é unanimidade entre os pesquisadores. Fechine (2001) aponta que “toda a discussão sobre os gêneros na televisão esteve, por muito tempo, presa a essa abordagem empirista inclinada a ver os gêneros como parte do discurso institucional da própria TV” (FECHINE, 2001, p. 15), e no seu ponto de vista os gêneros televisivos podem ser definidos

como unidades da programação definidas por particularidades organizativas que surgem do modo como se coloca em relação o apelo a determinadas matrizes culturais (o que inclui toda a “tradição dos gêneros” das mídias anteriores), a exploração dos recursos técnico-expressivos do meio (dos códigos próprios à imagem videográfica) e a sua própria inserção na grade da programação em função de um conjunto de expectativas do e sobre o público. (FECHINE, 2001, p. 18)

Se a análise dos gêneros acontecer por esse conceito, deixa-se de considerar os modelos de “gêneros institucionalizados” pelas grandes emissoras e passa-se a organizá-los a partir do que Fechine (2001, p. 19) denomina de formatos estético-culturais. A partir desse entendimento, ele identifica 12 formatos de gêneros televisuais. O primeiro é o formato fundado no diálogo, no qual a conversa é a atividade principal durante o programa. Os debates e as entrevistas são um exemplo desse primeiro formato. O segundo formato é fundado no folhetim e se caracteriza nas telenovelas, nos seriados e nas minisséries que tenham como base a regularidade na exibição de episódios. O terceiro formato, fundado no filme, utiliza uma narrativa cinematográfica na produção do programa. Documentários e filmes são exemplos. Já o quarto formato é fundado na performance e tem como principal forma a sucessão de diferentes atrações. Fechine (2001) define esse formato como sendo

aquele articulado em torno da realização de uma performance (cênica, artística, musical etc.) dos profissionais de TV e dos seus convidados para um público apenas pressuposto ou presente no local de produção/gravação como figurativização mais imediata desse público-modelo. Como toda performance, esse formato depende daquilo que se constrói enquanto se exhibe: nesse caso, enquanto se exhibe *na e para* a televisão. Esse formato costuma ser marcado por uma sucessão de atrações das mais diferentes naturezas com o objetivo principal de proporcionar, nos moldes dos antigos espetáculos dos *music-hall* e *vaudevilles*, momentos de entretenimento. Nesse formato, também pode ser incluída a maioria dos espetáculos realizados não apenas para a televisão, mas fundamentalmente para serem registrados e transmitidos pela televisão (“shows”, concertos, entrega de prêmios etc.). Exemplos: programas de auditório, tais como *Domingão do Faustão* e *Programa do Jô* (Rede Globo); *Domingo Legal* e *Hebe* (SBT), entre outros. (FECHINE, 2001, p. 20)

O quinto formato é fundado no jogo e tem sua articulação em torno de “disputas por prêmios e/ou em torno de sorteios, da solução de questões, enigmas e adivinhações” (FECHINE, 2001, p. 20). O sexto formato é fundado no apelo pedagógico e tem o objetivo de ensinar algo ao telespectador. O sétimo formato, fundado na propaganda e na publicidade, tem como base um discurso de persuasão com o objetivo de vender e/ou convencer o espectador de algo. Essa

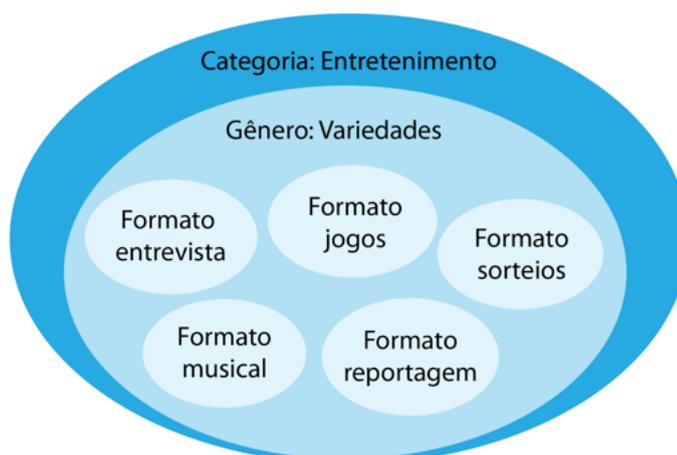
venda e/ou esse convencimento pode ser “uma ideologia, um credo, um produto” (FECHINE, 2001, p. 20). O oitavo formato é fundado na paródia e tem no apelo do humor a intenção de fazer o telespectador rir. Programas como *Casseta & Planeta* e *A Grande Família*, da Rede Globo, *Chaves* e *A Praça é Nossa*, do SBT, são exemplos desse formato.

O nono formato, fundado no jornalismo, tem como base a divulgação de notícias e como objetivo informar o telespectador de fatos jornalísticos. Os telejornais, como *Jornal Nacional*, *Bom dia Brasil* e o programa *Globo Repórter*, da Rede Globo, são alguns programas que são fundados no jornalismo. O décimo formato é fundado na transmissão direta e está associado a eventos esportivos, desfiles de carnaval, entradas ao vivo durante a programação – *flashes* e plantões – e a todo evento que apenas tenha sentido quando há uma relação de simultaneidade entre a transmissão e seu acontecimento. Fechine acrescenta ainda que “o acontecimento/fato transmitido determina toda a função comunicativa desse tipo de transmissão televisiva, cujo principal atrativo é justamente a imprevisibilidade, a espera pelo inesperado, proporcionados pela simultaneidade entre a produção, transmissão e recepção do fato através da TV” (FECHINE, 2001, p. 21).

O décimo primeiro formato é fundado nas histórias em quadrinhos e “articula narrativas baseadas da animação de formas estáticas” (FECHINE, 2001, p. 21). Esse formato abrange os desenhos animados. E, para finalizar, o décimo segundo formato é fundado no voyeurismo, isto é, no uso de câmeras geralmente ocultas para “mostrar como vivem, como reagem e o que fazem pessoas comuns ou famosas frente a situações inusitadas ou absolutamente triviais (o voyeurismo do cotidiano)” (FECHINE, 2001, p. 21).

Para Aronchi, o formato televisivo serve para identificar a forma e o tipo da produção que irá compor um gênero televisivo. Na Figura 3, exemplifica-se como um gênero de variedades pode ter na sua composição uma série de formatos.

**Figura 3** - Exemplo de formatos na composição de um gênero televisivo



Fonte: Adaptado de Aronchi, 2006, p. 10.

Aronchi (2003) organiza os formatos televisivos em: ao vivo, auditório, câmera oculta (pegadinhas), capítulo, debate, depoimento, documentário, dublado, entrevista, episódio, esquete, *game show*, instrucional, interativo, legendado, mesa-redonda, musical, narração em *off*, noticiário, quadros, reportagem, revista, seriado, *talk show*, teleaula, telejornal, teletexto, testemunhal, videoclipe, vinheta. É por meio da combinação de formatos que se constitui um gênero. Um programa de variedades como foi apresentado na Figura 3 utilizará quase sempre os mesmos formatos para sua composição, indiferente das emissoras de televisão, isso porque o usuário já reconhece essa combinação de formatos como sendo do gênero variedades.

Já um programa educacional é quase sempre caracterizado pela utilização dos formatos de episódios ou folhetim, instrucional, teleaula, documentário, jogo, pedagógico, histórias em quadrinhos. Além dessas características que a composição da linguagem televisual apresenta, outro aspecto importante relacionado é a mudança da postura passiva do usuário ao assistir televisão. Essa característica de “assistir À TV” sem interagir com ela está mudando em virtude da evolução dos aparelhos televisores e da oferta de canais. A televisão com controle remoto e, posteriormente, a televisão por assinatura (NET, SKY) são exemplos de avanços que têm modificado o modo como o telespectador interage com a televisão.

A partir da televisão por assinatura, o telespectador tem acesso a uma vasta quantidade de canais. Essa facilidade que o telespectador tem de acesso a muitos conteúdos impulsionou o uso do controle remoto (ANDRELO, 2006), e a atitude do usuário de utilizar o controle remoto com frequência para mudar de canal é conhecida como *zapping* (MACHADO, 1995). A prática do *zapping* pode ser entendida como a oportunidade que o usuário tem de fazer a sua própria programação. Ao fazer o *zapping*, o telespectador está buscando por formatos televisivos que melhor lhe satisfaçam naquele momento.

Todas as evoluções ocorridas na televisão desde sua criação mostram que os avanços tecnológicos modificam a maneira de o usuário se relacionar com o produto e, por consequência, isso muda o modo como o produtor de conteúdo planeja cada programa de televisão. No Brasil, com a televisão digital já em funcionamento em algumas cidades, abrem-se novas possibilidades para os telespectadores e para as emissoras de TV.

O próxima subseção irá tratar sobre a televisão digital interativa e suas características técnicas e de linguagem.

## **2.2 A televisão digital interativa**

Desde a criação da televisão em 1926, por John Baird, várias inovações tecnológicas modificaram a forma como são produzidos e distribuídos os conteúdos televisivos. Foi assim

com as transmissões por satélite, com a passagem da televisão em preto e branco para a colorida e, atualmente, com a digitalização do sistema (SOUZA, 2012).

Existem alguns padrões<sup>6</sup> de televisão digital que servem como referência no processo de implantação do sistema no mundo: o padrão ATSC-T, dos Estados Unidos; o DVB-T, padrão europeu; o ISDB-T, do Japão; o ISDB-TB, do Brasil; e o DTMB, padrão chinês. Cada padrão tem características próprias, as quais buscam atender aos interesses econômicos e científicos dos países que o desenvolveram (ZUFFO, 2003).

O padrão americano *Advanced Television Standard Committee* (ATSC-T), por exemplo, prioriza a alta resolução da imagem e não contempla muitos recursos de mobilidade e interatividade. Já o *Digital Video Broadcasting* (DVB-T) surgiu a partir de um consórcio entre países europeus e apresenta a alta definição e os recursos interativos como destaque, além de incorporar alguns recursos de mobilidade.

O *Digital Terrestrial Multimedia Broadcast* (DTMB) teve sua origem a partir da convergência dos padrões ADTB-T, desenvolvido pela *Shanghai Jiao Tong University*, DMB-T, desenvolvido pela *Tsinghua University*, e TiMi. Este padrão é utilizado na China, em Hong Kong e em Macau e tem como foco a convergência com aparelhos celulares e a possibilidade de combinar a alta definição de imagem com serviços interativos. (ZUFFO, 2003)

O *Integrated System Digital Broadcasting* (ISDB) é o padrão desenvolvido no Japão e tem como principal vantagem a alta definição de imagem e a mobilidade e a flexibilidade de recepção, possibilitando ao usuário assistir televisão em veículos em movimento sem que ocorram interferências na recepção do sinal (ZUFFO, 2003)

No Brasil, o padrão estabelecido é o *Integrated System Digital Broadcasting Terrestrial version B* (ISDB-TB). Ele foi criado com base no padrão japonês e acrescido de algumas melhorias na compressão digital de áudio e vídeo<sup>7</sup>, além de desenvolver o *middleware*<sup>8</sup> GINGA. Tem como características principais a mobilidade e a flexibilidade de recepção, a alta definição de imagem e a interatividade, tanto em aparelhos televisores como em dispositivos móveis, tais como celulares, *tablets* e *notebooks* (ISHINI; AKAMINE, 2009). Por conta dessas características, o padrão nipo-brasileiro está sendo adotado em países como Paraguai, Argentina, Bolívia, Chile, Costa Rica, Equador, Filipinas, Peru, Venezuela, Uruguai, além de Japão e Brasil (DTV, 2012; BRASIL, 2011).

6 - Segundo Marcelo K. Zuffo, “padrão de TV Digital é o conjunto de definições e especificações técnicas necessárias para a correta implementação e implantação do Sistema a partir do modelo definido” (ZUFFO, 2003, p. 3)..

7 - Um exemplo é a utilização do MPEG-4 AVC (H.264) em substituição ao MPEG-2 utilizado no padrão japonês. (<http://www.dtv.org.br/informacoes-tecnicas/isdbtb/>).

8 - *middleware* é uma camada de software localizada entre as aplicações (programa de uso final) e o sistema operacional” (SOARES, 2007).

Como esta pesquisa terá sua aplicação utilizando o padrão nipo-brasileiro, é necessário compreender o funcionamento do Sistema Brasileiro de Televisão Digital para que se conheçam as restrições e as possibilidades que ele proporciona ao usuário e ao produtor de conteúdo. Dessa maneira, antes de tudo é preciso estar ciente de que, com a implantação do sistema brasileiro de televisão digital, é necessário que toda a cadeia que desenvolve conteúdo televisivo se torne digital, desde a captação das imagens e a produção até a transmissão e a recepção (ZUFFO, 2003). Outro aspecto relevante é o fato de que a alta resolução de imagem utilizada na transmissão digital terrestre<sup>9</sup> é a principal mudança que a população brasileira atualmente consegue perceber com a implantação da televisão digital no País (COLEN, 2012). Junto à alta resolução da imagem, existe uma mudança na relação do aspecto da tela, passando da proporção de 4:3 para 16:9, também conhecida como *widescreen*. Como se percebe na Figura 4, o aspecto adotado na TV digital permite uma maior amplitude visual da imagem.



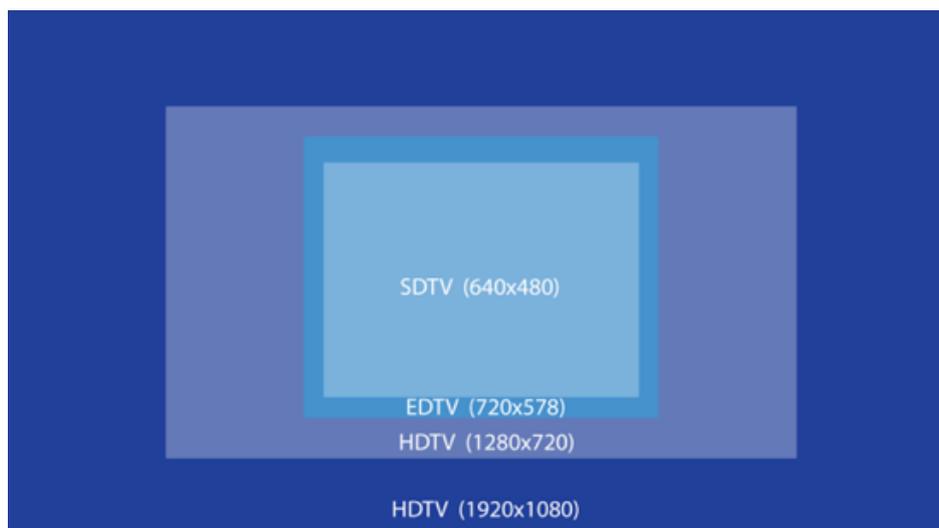
**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Além do formato de tela, deve-se considerar também a qualidade da imagem. O *Standard Definition TV* (SDTV), o *Enhanced Definition TV* (EDTV) e o *High Definition TV* (HDTV) são alguns padrões de transmissão de vídeo que estão diretamente relacionados à qualidade da imagem e à possibilidade de multiprogramação<sup>10</sup> (CPQD, 2002).

O SDTV é o padrão de vídeo com qualidade um pouco superior ao utilizado na televisão analógica. É um sistema de 525 linhas/quadro com varredura intercalada, 30 quadros/s, sendo 483 linhas ativas por quadro. Já a EDTV é um padrão intermediário e utiliza até 720 linhas/quadro. A televisão de alta definição (HDTV) permite a transmissão de imagens com maior detalhes, maior largura dos quadros e som de até seis canais. Há duas possibilidades de resolução da imagem: *HD* 1280x720 pixel ou *Full HD* 1920x1080 pixel. A Figura 5 apresenta visualmente o comparativo de formatos (MONTEZ, BECKER, 2005).

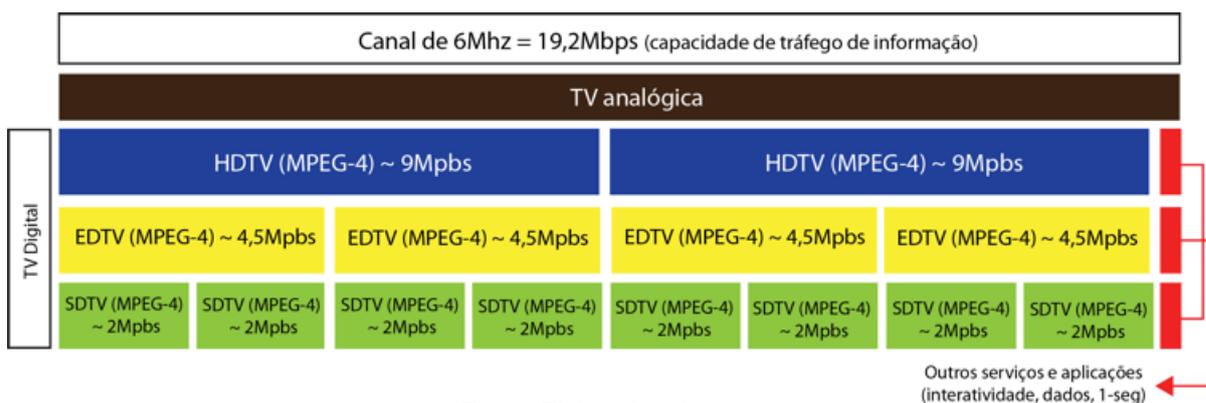
<sup>9</sup> - Isto é, o sinal televisivo distribuído gratuitamente, e por meio dele a população consegue ter a recepção utilizando uma antena VHF ou UHF.

<sup>10</sup> - Multiprogramação – oferta de múltiplas programações simultâneas a partir de um único canal de frequências (CARVALHO, 2006).

**Figura 5** - Resoluções de vídeo

**Fonte:** Elaborada pelo autor.

No sistema analógico, um canal de televisão ocupa 6Mhz de espectro de radiofrequência, o que equivale a 19,2Mbp/s de tráfego de informação. Com a digitalização e a adoção do MPEG-4 para compactação do vídeo, é possível transmitir até oito canais de vídeo com qualidade *standard*, quatro em qualidade *Enhanced*, dois em *High Definition* e ainda sobra espaço no espectro para o envio de dados, interatividade, serviços adicionais e a transmissão para dispositivos móveis por intermédio da faixa 1-seg (SCHAEFFER, 2008).

**Figura 6** - Formatos de transmissão e a capacidade de tráfego de informação

**Fonte:** Elaborada pelo autor.

A Figura 6 mostra a possibilidade de vários formatos de resolução das imagens e a quantidade de banda utilizada para o tráfego dentro de uma frequência de 6MHz. Com isso, é possível realizar a multiprogramação a partir da combinação de formatos até o limite de carga do sistema de 19,2Mbps. Uma emissora pode alterar o formato de resolução da imagem conforme sua grade de programação, podendo passar um filme em HDTV, em seguida passar

um comercial em SDTV e ainda utilizar parte da banda para o envio de dados e conteúdo interativo (RANGEL, 2006).

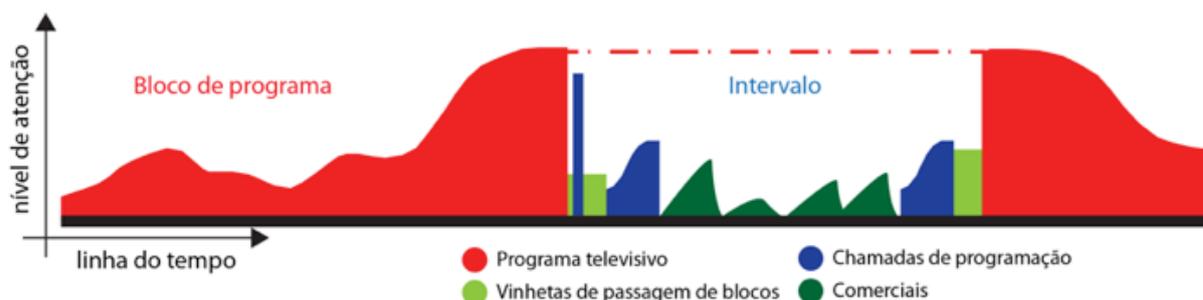
Outro ponto importante que tem relação com o formato da tela e deve ser considerado no projeto de televisão digital interativa são as margens de segurança, isto é, “os limites técnicos para produção audiovisual e de interfaces gráfica” (TEIXEIRA, 2009). Existem dois tipos de limites que devem ser considerados: a *Action Safe*, que corresponde a 5% da área da resolução de tela, e a *Title Safe*, que considera uma margem de 10% da resolução da tela. A *Action Safe* delimita a área de imagem visível na maioria dos aparelhos televisores; já a *Title Safe* corresponde ao espaço no qual todas as informações que nele estiverem serão vistas por todos os televisores. É nessa última área que as emissoras colocam os logotipos, textos e videografismos (TEIXEIRA, 2009).

No que se refere ao áudio, a TV digital possibilita o uso de seis canais, assim como já existe em sistemas de *home theater*. Assim, é possível estabelecer onde cada som irá sair, bem como controlar alguns aspectos como intensidade e duração, criando um *sistema surround 5.1* (SCHAEFFER, 2008).

Uma das principais contribuições dos pesquisadores brasileiros<sup>11</sup> para o sistema de TV digital foi o desenvolvimento do *middleware* GINGA. Trata-se de um *software* livre, a partir do qual os dados recebidos no *set-top-box* são convertidos e apresentados na televisão, permitindo que o usuário acesse as aplicações interativas e o audiovisual. Para que o GINGA consiga decodificar os dados, é necessário utilizar a linguagem de programação *Nested Context Language* (NCL) e LUA ou a linguagem Java (SCHAEFFER, 2008; SOUZA, 2011; GINGA, 2012).

Além das mudanças tecnológicas já apresentadas neste trabalho, a implantação do sistema brasileiro de televisão digital fará as emissoras e os produtores de conteúdo televisivo repensarem o modo como sua programação irá se relacionar com as possibilidades de interatividade. Atualmente, a televisão está estruturada em blocos de programa e intervalos, como é apresentado na Figura 7. Os blocos de programa são geralmente interrompidos no momento de maior importância por um intervalo comercial (TEIXEIRA, 2009).

Figura 7 - Fluxo de programação de televisão sem interatividade

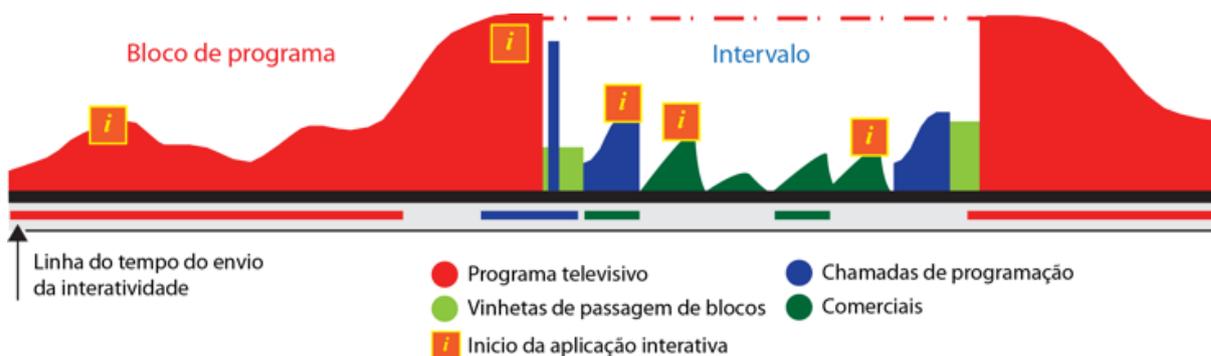


Fonte: Adaptado de Teixeira (2009, p. 95).

11 - Pesquisas coordenadas pelos laboratórios Telemídia da PUC-Rio e LAViD da UFPB.

Entretanto, se além do programa o usuário tem a possibilidade de recursos interativos, é preciso planejar também o fluxo dessa interatividade (Figura 8). O primeiro aspecto importante é o planejamento do tempo de envio da aplicação até o seu recebimento e o seu processamento pelo receptor do usuário. Não há como prever o tempo exato em que cada aplicação irá iniciar, pois isso depende do modelo do receptor e da transmissão (TEIXEIRA, 2009).

**Figura 8** - Fluxo de programação para televisão digital interativa

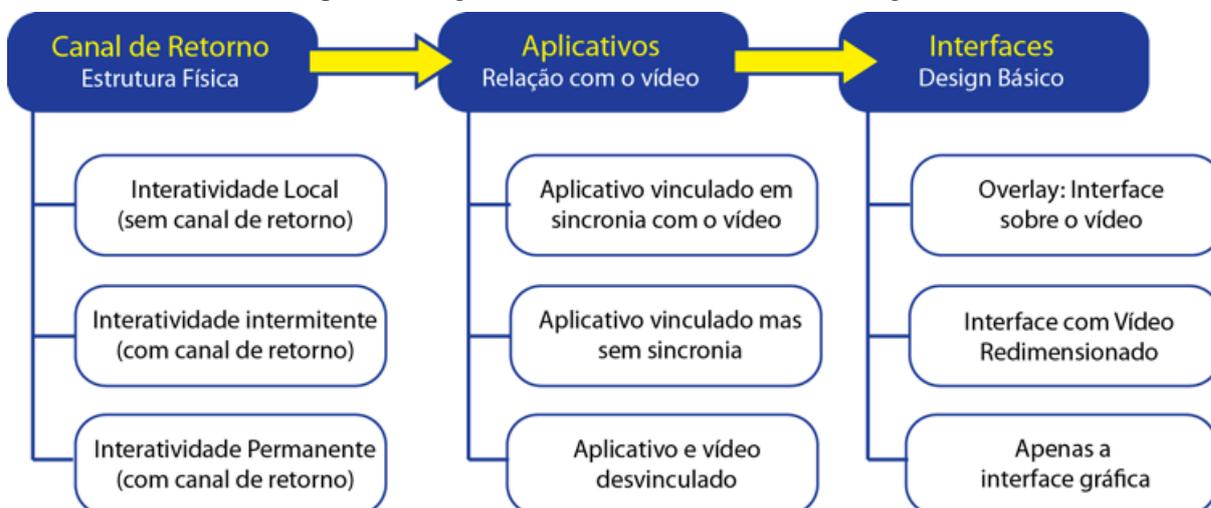


Fonte: Adaptado de Teixeira (2009, p. 96).

O segundo aspecto é o formato de como se dará a interação, se ela estará ligada ao conteúdo ou não e também se estará vinculada ao mesmo canal ou haverá um canal específico para ela. Esses pontos são importantes, pois da mesma maneira como a interatividade pode proporcionar uma experiência de imersão ao usuário, pode também dispersá-lo do conteúdo audiovisual (TEIXEIRA, 2009).

Lauro Teixeira (2009) apresenta em seu livro *Televisão Digital: Interação e Usabilidade* um diagrama básico de interatividade na TV digital (Figura 9), relacionando as variáveis canal de retorno, tipos de aplicativos e tipos de interfaces. A partir da combinação desses elementos, é possível estabelecer alguns critérios iniciais para o desenvolvimento de um programa interativo.

**Figura 9** - Diagrama básico de interatividade na TV Digital



Fonte: Teixeira (2009, p. 91).

O canal de retorno é o meio utilizado para o recebimento das informações e das ações executadas pelo usuário durante o uso da TV. A interatividade do canal de retorno pode ser local, quando a resposta da ação do usuário não necessita ser enviada para a emissora, sendo ela processada localmente no receptor e, assim, retornando uma ação. Caracteriza-se por uma interação reativa baseada na previsibilidade das ações. Já a interatividade plena com canal de retorno ocorre a partir do uso da internet para o envio das informações, podendo a conexão ser permanente ou intermitente: no caso de permanente, há uma conexão de internet banda larga recebendo e enviando as informações do usuário para a emissora continuamente; no canal intermitente, o usuário utiliza a aplicação localmente e posteriormente envia as informações ao provedor de conteúdo, utilizando uma conexão de internet somente quando necessitar remeter o envio dos dados (TEIXEIRA, 2009).

A segunda variável abrange o tipo de aplicação e sua relação com o audiovisual. Segundo Teixeira (2009), o aplicativo interativo pode ou não ser vinculado ao audiovisual, isto é, o conteúdo interativo tem ou não uma relação com o conteúdo do audiovisual. Além da relação de vínculo, existe a relação de sincronia entre aplicativo e audiovisual, conforme explica Lauro Teixeira “Nos aplicativos sincronizados, o conteúdo audiovisual comanda cada etapa da interação em tempo real, enquanto os aplicativos sem sincronia ficam disponíveis para a interação ao longo do programa.” (TEIXEIRA, 2009, p. 92).

Os aplicativos que não têm vínculo nem sincronia com o audiovisual são serviços interativos que têm a finalidade de prover recursos que não tenham relação com a grade de programação, mas que tenham relacionamento com a emissora de televisão. Essas aplicações podem ser, por exemplo, guia de programação, consulta a dados sociais, agendamento de consulta pelo sistema, envio de e-mail ou um jogo eletrônico. No que tange à interface gráfica, existem três possibilidades de composição. A mais utilizada na televisão brasileira é a interface em *overlay* (Figura 10), na qual a aplicação é apresentada sobre o vídeo, ocupando algumas regiões da tela (TEIXEIRA, 2009).

A outra possibilidade de interface é aquela na qual a aplicação interativa redimensiona o vídeo e ocupa grande parte da região da tela disponível (Figura 11). Existe ainda a possibilidade de a aplicação interativa ocupar totalmente a tela, fazendo não aparecer o audiovisual.

**Figura 10** - Exemplo de interface em *overlay* utilizada na novela *Carrossel* do SBT



Fonte: Bravo (2012, p. 36).

Entre as possibilidades apresentadas, a interface do tipo *overlay* é aquela que leva o usuário a perceber esse tipo de aplicação como uma extensão do vídeo. Já nas interfaces com vídeos redimensionados ou somente interface gráfica, o foco fica totalmente voltado para a aplicação interativa e o audiovisual fica em segundo plano (TEIXEIRA, 2009).

**Figura 11** - Exemplo de interface com redimensionamento do vídeo – Portal Interativo da emissora SBT



Fonte: Bravo (2012, p. 22).

Ao se desenvolver um produto educacional digital interativo para a TVDI, as possibilidades de interface poderão influenciar o processo de aprendizagem, pois quando se

adota uma interface do tipo *overlay* o foco de atenção do aluno fica dividido entre o audiovisual e a aplicação interativa. Já quando se opta por utilizar uma interface com vídeo redimensionado, o foco de atenção do aluno é para a aplicação interativa mais do que para o audiovisual. Quando se utiliza apenas a aplicação interativa, este passa a ser o foco exclusivo, assim o conteúdo principal não pode focar no audiovisual.

A partir da compreensão do funcionamento técnico da televisão digital interativa e de algumas variáveis básicas para o desenvolvimento da interatividade na televisão, será abordado na próxima subseção um pouco mais sobre o conceito de interatividade e como ele é aplicado na televisão.

### 2.2.1 A Interatividade na TV Digital

A palavra interatividade tem sua origem no inglês *interactivity*, que ressalta uma qualidade específica da computação interativa. Esse forma de computação nasceu com a integração de teleimpressoras e máquinas de escrever com capacidade de entradas e saídas de dados de sistemas computacionais. Anteriormente, a interação do usuário com a máquina se dava por meio de cartões perfurados, fitas magnéticas, interruptores e *dials* (FRAGOSO, 2001). Cabe ressaltar que, mesmo com os computadores a cartão, a computação era interativa, pois o usuário e os sistemas tinham um modo de interação.

No que concerne às definições de interatividade, existe uma variação de entendimento, dependendo da área de estudo. Do ponto de vista da engenharia, pode ser simplesmente escolher uma opção em um menu da televisão, optar por um tipo de áudio no DVD ou clicar no computador para mudar de página. Para a comunicação, a interatividade está relacionada à capacidade do receptor de modificar o conteúdo e a mensagem. Nas áreas da educação e da psicologia, interatividade é entendida como uma troca entre duas pessoas ou entre uma pessoa e uma máquina (WAISMAN, 2005).

Reisman (2002) classifica a interatividade em níveis: reativo, coativo, proativo. O reativo ocorre quando o *feedback* é dirigido pelo programa, permitindo pouco controle do usuário sobre a estrutura do conteúdo. Já no coativo, o usuário pode controlar a sequência, o ritmo e o estilo. No último nível, o proativo, o usuário pode controlar tanto a estrutura quanto o conteúdo.

Alex Primo (2005), por seu turno, propõe dois tipos de interação: a mútua e a reativa. A primeira se caracteriza pela interação entre os participantes; contudo, nela as respostas não podem ser previamente previstas, e cada ir e vir de informação modifica a ação das partes. Já a interação reativa é caracterizada pela previsibilidade das ações, sejam elas de entrada ou saída.

A interação entre o telespectador e a televisão pode ocorrer através do aparelho televisor, com a emissora e com o conteúdo. A mudança de canal, o controle do volume, a participação em programas por meio de cartas, ligação telefônica ou mensagens de texto são exemplos do processo interativo que ocorre nesse caso.

Em relação ao controle remoto, Marcondes Filho (1994) comenta que, na época do seu surgimento, o dispositivo prometia revolucionar o modo de interação entre o usuário e a televisão. Com o controle remoto, o usuário pode zapear, isto é, mudar rapidamente de canais, dando mais velocidade e dispersão.

[...] a imagem do telespectador passivo, sentado em sua poltrona, assistindo a tudo o que a televisão sobre ele descarrega, começa a desaparecer, na medida em que ele está em sua casa, tem nas mãos o controle remoto e pode, à mínima insatisfação, mudar de canal. Está, portanto, armado [...]. (MARCONDES FILHO, 1994)

Com a digitalização do sinal, há a possibilidade de envio de dados, além do vídeo e do áudio, ampliando as possibilidades de interação do usuário com a televisão. Essas possibilidades de contato e resposta mais imediatos fazem com que a televisão possa ter mais interatividade. Lemos (2006) classifica essa interatividade em níveis. Para ele, o nível “zero” está ligado à televisão em preto e branco, o nível “um” é a interação por intermédio do controle remoto e o nível “dois” está relacionado a aparelhos acoplados à televisão, tais como *videogame*, aparelhos de DVD e *Blu-Ray*. Ainda de acordo com o autor, no nível “três” surge a interatividade baseada em conteúdo digital a partir de telefones, fax, e-mail e *set-top-box*. Segundo ele, para ocorrer um nível maior de interatividade, é necessário que haja participação efetiva do usuário nos conteúdos e em tempo real.

O Centro de Pesquisa Henley, por sua vez, categoriza as possibilidades de interação na televisão interativa relacionando a forma de distribuição do conteúdo, a informação e a participação do usuário (GAWLINSKY, 2003). A interatividade na distribuição está relacionada ao nível de controle que o usuário tem na recepção do conteúdo. Nessa categoria, é relacionada a possibilidade de avançar, gravar e parar o conteúdo. Quanto à interatividade de informação, ela abrange as possibilidades que o usuário tem de manipular o conteúdo, ou seja, pode-se somente visualizar uma informação ou até mesmo relacionar a informação a uma ação, resultando, por exemplo, em uma compra por meio da televisão. Por fim, a interatividade participativa está associada às possibilidades de o telespectador selecionar algumas opções no programa, tais como multicâmeras, participação em enquetes, etc.

Há também a Microsoft<sup>12</sup>, que categoriza a televisão interativa em: a TV expandida, a internet na TV, a TV pessoal e a televisão conectada (GAWLINSKY, 2003). A televisão

---

12 - Empresa que desenvolveu o software Microsoft TV para televisão interativa (informação disponível em: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dd695086\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dd695086(v=vs.85).aspx)).

expandida é a tradução proposta por Gil Barros (2006) para definir em português o equivalente ao inglês *Enhanced Television*. Nela, o programa de TV é enriquecido com conteúdo interativo a partir de uma camada de dados transmitida junto com o sinal de áudio e vídeo (Figura 12).

**Figura 12** - Exemplo de aplicação em televisão expandida



**Fonte:** Lauer (2012, p.13).

Já a internet na televisão, ou *internet on TV*, ocorre quando o usuário acessa a internet por intermédio de um aparelho de televisão. Um exemplo é assistir vídeos do Youtube (Figura 13) no televisor (GAWLINSKY, 2003).

**Figura 13** - Youtube: um exemplo de internet na televisão



**Fonte:** Página da GVT<sup>13</sup>.

A terceira categoria é a televisão pessoal (*Personal Television*). Nela, o usuário tem a possibilidade de personalizar a programação da TV, escolhendo os programas que quer assistir,

13 - Disponível em: <[http://www.gvt.com.br/midiaportal/tv/\\_images/tv/featured-youtube.jpg](http://www.gvt.com.br/midiaportal/tv/_images/tv/featured-youtube.jpg)>

no horário que for de seu interesse. Poderá também avançar, parar e retroceder o audiovisual. Um exemplo é o NetFlix (Figura 14), no qual os filmes podem ser acessados a partir da televisão, de celulares, de computadores e de *tablets* e assistidos no momento em que o telespectador achar mais conveniente (GAWLINSKY, 2003).

**Figura 14** - Sistema de filmes da Netflix apresentado em uma televisão



**Fonte:** Página da NETFLIX<sup>14</sup>.

A quarta categoria é a televisão conectada (*Connected Television*). É caracterizada pela possibilidade de compartilhamento de conteúdos entre diferentes dispositivos, tais como computadores, *tablets*, celulares e televisores. Esse acesso pode ocorrer via internet, rede *wi-fi*, *Bluetooth*, etc. A Apple TV (Figura 15) é um exemplo dessa possibilidade, visto que através de seu receptor o usuário tem a possibilidade de acessar aos conteúdos dos seus dispositivos móveis diretamente na televisão (GAWLINSKY, 2003).

**Figura 15** - Demonstração de integração de *tablet* com televisão



**Fonte:** Página da Apple<sup>15</sup>.

Além da TV expandida, Barros (2006) ainda caracteriza a televisão digital em mais duas categorias: TV ativa e infraestrutura. A TV ativa caracteriza-se pelo conteúdo da interação

14 - Disponível em: < <https://signup.netflix.com/MediaCenter/HowNetflixWorks>>.

15 - Disponível em: < <http://www.apple.com/appletv/airplay/>>.

não ter relação com o conteúdo do programa televisivo. Isso acontece porque o objetivo principal é utilizar a televisão somente como suporte para uma aplicação. Um exemplo disso é o canal de interatividade do Sistema Brasileiro de Televisão (SBT), apresentado na Figura 16. Nele, o usuário pode consultar notícias, previsão do tempo, ver programas em destaque, etc.

**Figura 16** - Portal Interativo da emissora SBT



Fonte: Bravo (2012, p. 26).

A categoria de infraestrutura é uma aplicação intermediária que tem como objetivo organizar os conteúdos interativos. É a partir dela que o usuário busca as informações para chegar a outra aplicação ou informação. O guia de programação (Figura 17), as aplicações que concentram as divulgações de filmes e outros programas são exemplos dessa categoria (BARROS, 2006).

**Figura 17** - Guia de Programação da SKY utilizado no Reino Unido

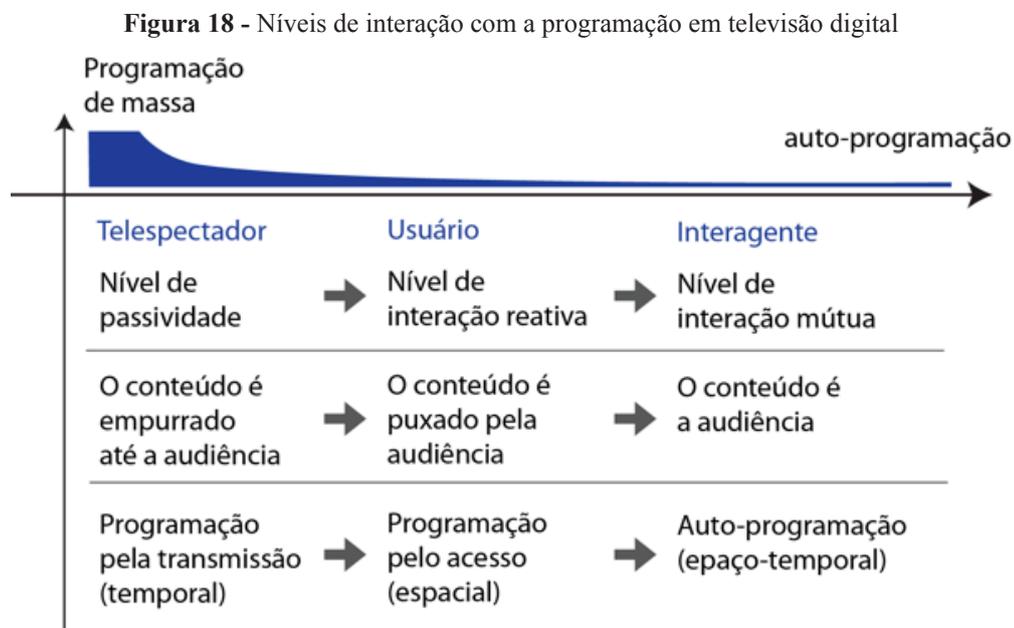


Fonte: Página da HDTV UK<sup>16</sup>.

Diferente da classificação da Microsoft, que tem o foco nas possibilidades de interação, para Barros (2006), as categorias estão relacionados ao conteúdo da aplicação interativa indiferentemente das possibilidades de interação.

Quanto às denominações sujeito e/ou usuário, Lauro Teixeira (2009) apresenta uma definição do sujeito em relação aos níveis de interação com a programação televisiva, passando  
16 - Disponível em: <<http://www.hdtvuk.tv/sky-plus-new-tv-guide-genres.jpg>> .

de uma programação em massa para uma programação pessoal (Figura 18). Para ele, quando há uma programação voltada para grande público e na qual as pessoas somente recebem o conteúdo e não têm a possibilidade de modificá-lo, essas pessoas são denominadas de telespectadores.



Fonte: Teixeira (2009, p.143).

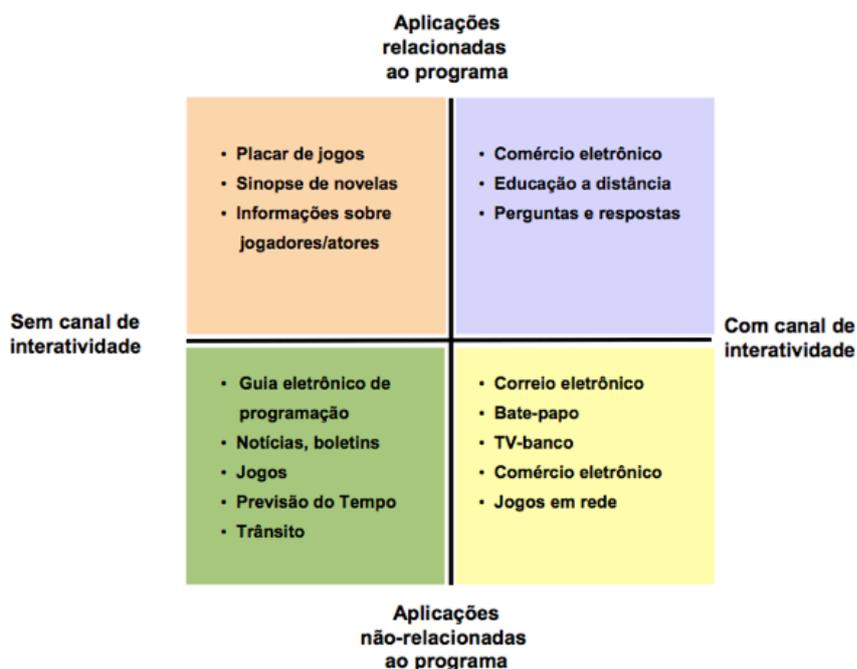
Quando concomitante ao conteúdo televisivo existe uma possibilidade de interação reativa, denominam-se as pessoas de usuários. Já o termo interigente é utilizado quando ocorre o nível de interação mútua no qual as pessoas conseguem se relacionar com a emissora ou outros interagentes, criando uma postura ativa no processo de construção do conteúdo.

Neste trabalho, será utilizado o conceito da televisão expandida e, por consequência, adotar-se-á o termo usuário, pois a característica técnica do *set-top-box*, a baixa adesão ao canal de retorno no atual estágio de implantação da TV interativa no País, leva as emissoras a produzirem aplicações interativas focadas na televisão expandida (COLEN, 2012).

### 2.2.2 Aplicações para a televisão digital interativa e as características de composição

A televisão digital interativa possibilita uma variedade de serviços interativos, como acesso à internet, acesso ao Governo Eletrônico (serviços do Governo, como Previdência Social, FGTS, etc.), a compras e a serviços educativos. Essas aplicações podem ser classificadas em função da existência do canal de retorno e sua relação com o programa, como é apresentado na Figura 19. Essa classificação está baseada somente no aspecto tecnológico.

**Figura 19** - Classificação de aplicações interativas em função da existência do canal de retorno e do relacionamento com o audiovisual



Fonte: CPqD (2005, p.21).

O SBTVD, porém, tem como um dos pontos principais a inclusão digital (BRASIL, 2003). Para isso, é preciso também classificar as aplicações interativas quanto à sua finalidade. Uma proposta apresentada por Ken Freed (2000) e referenciada em algumas publicações nacionais (GOMES, 2009; TONIETO, 2006; SOUSA, 2006) classifica as finalidades das aplicações interativas em:

- *community TV* – é um serviço que auxilia a população a obter informações de interesse social. Um exemplo disso é a divulgação de como combater o mosquito da dengue;
- *t-commerce* – caracteriza-se pela exposição e/ou venda de produtos utilizando a televisão como ferramenta para a realização da compra. Isso possibilita que uma propaganda vinculada à TV torne possível ao usuário obter informações extras ou até mesmo conseguir adquirir o produto;
- *t-governo* – são os serviços disponibilizados pelo governo com o objetivo de informar e facilitar o acesso da população a informações sociais. Atualmente a TV Brasil disponibiliza o acesso a serviços da Previdência Social, Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, etc.;
- *t-learning* ou *educational TV* – são serviços que têm objetivo educacional, podendo ou não ser utilizados para o ensino formal (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, ensino superior). Esse serviço abrange aplicações que podem ser utilizadas no ensino à distância ou podem servir de suporte ao ensino presencial.

No próximo item desta dissertação (subseção 2.3), os conceitos e-learning e t-learning serão mais explorados e discutidos, visto que se trata do foco de aplicação deste trabalho.

Além desses serviços apresentados, é necessário acrescentar a finalidade de entretenimento. Como já apresentado na página 27 desta dissertação, “não se implica entreter só no sentido de vamos sorrir e cantar. Pode interessar, surpreender, divertir, chocar, estimular ou desafiar a audiência, mas despertar sua vontade de assistir” (FECHINE, 2001, p. 18). Programas humorísticos, jogos de futebol, shows, por exemplo, tem a finalidade de entreter o usuário, já programas com objetivos educacionais tem como foco informar o usuário, e pode-se utilizar de diversos formatos (jogos, animação, documentário, etc) para despertar a vontade do usuário em interagir com o programa.

As aplicações interativas para a televisão digital têm características semelhantes às aplicações de hipermídia. Rossana Vaz Silveira (2008), em sua dissertação, faz uma análise dos elementos de *design* de hipermídia e dos elementos peculiares da linguagem televisual, como composições gráficas, formas de edição de áudio e vídeo, e conclui que:

A partir dos aprimoramentos tecnológicos das mídias digitais/interativas entende-se, então, que a TV passa a ‘incorporar’ a linguagem influenciada pelo design de hipermídia, concebendo e produzindo novos projetos em TV e ao contemplar outros processos projetuais, marca uma fase importante na televisão, ao gerar o caminho para a conversão da imagem analógica para a digital. (SILVEIRA, 2008, p. 59)

Nessas aplicações, são encontrados alguns elementos principais do *design* de hipermídia que, segundo Mônica Moura (2007), podem ser categorizados em cinco eixos: tipografia, interface, códigos sonoros, *design* da informação e interatividade. Um dos eixos, que é a tipografia, está na maioria das vezes relacionado a aspectos de leitura; porém, a partir das características das letras, sua forma gráfica e seu posicionamento na tela, alinhamento,  *Kerning*, espaçamentos e entrelinhas, podem ser componentes importantes na composição e na criação de uma identidade própria da hipermídia. No *design* de hipermídia, pode existir uma relação entre a tipografia e as possibilidades de interação a partir da criação de *hyperlinks* (MOURA, 2007; CIBYS, 2010).

No eixo relacionado a interface, considera-se este um termo amplamente utilizado na área da informática para designar o modo de conexão de dois dispositivos que não podem ser conectados diretamente. Ela pode ter a forma textual ou gráfica, e é através dela que se estabelece a comunicação entre um usuário e um sistema. Ainda quanto à definição de interface, para Moran (1981, p. 4), “a interface de usuário deve ser entendida como sendo a parte de um sistema computacional com a qual uma pessoa entra em contato – física, perceptiva ou conceitualmente”. Então a interface se caracteriza como um elo entre o usuário e o sistema (JOHNSON, 2001; MOURA, 2007).

O terceiro eixo, o código sonoro, abrange os elementos sonoros, tais como ruídos, efeitos especiais, sons de alerta, locuções, trilhas sonoras e som ambiente, os quais têm grande importância na composição de audiovisual interativo, pois auxiliam a compreensão por parte do usuário das ações e dos fatos que estão acontecendo durante seu uso. Na televisão, principalmente, são poucos os vídeos que não têm áudio. Uma característica importante no código sonoro é a sincronia entre áudio e vídeo, para que o usuário consiga perceber o som como parte da composição do audiovisual (SILVEIRA, 2008).

Segundo Garret (2002), o *design* da informação, um dos eixos citados anteriormente, abrange tanto o *design* de interface como a navegação através de hipertexto. Consiste não somente na organização das informações com o objetivo de facilitar o acesso do usuário, mas também se preocupa com a compreensão que ele terá delas. É nessa fase que se planejam o posicionamento e os títulos, botões, legendas, imagens, vídeos e textos com o objetivo de tornar uma interface mais eficiente para quem a utiliza. Moura (2007) considera o *design* da informação a base para o *design* de hipermídia e a estrutura inicial de um projeto.

Ainda no tocante ao *design* da informação, Moura (2007) o estrutura em três etapas:

- inventário das informações – etapa na qual se faz o levantamento de tudo que deverá conter o projeto de hipermídia;
- organização das informações – de posse das informações obtidas na etapa anterior, é necessário organizar as informações. Tal organização pode ser feita por ordem alfabética, cronológica, por similaridade, hierarquicamente, espacialmente ou por magnitude;
- estrutura – após organizar as informações por grupos, é recomendável a criação de um diagrama ou fluxograma que apresente a ordem como as informações estarão distribuídas.

Por fim, está o último eixo, a interatividade, que conforme comentado anteriormente, pode ser classificada como interações reativas ou mútuas. Contudo, em se tratando de sistemas hipermidiáticos, Moura (2007) estabelece sete categorias de interatividade para esses sistemas. Ainda de acordo com a autora, a primeira categoria de interatividade ocorre por meio das tomadas de decisão que já devem ter sido previstas por quem desenvolve o sistema, permitindo ao usuário somente escolher entre as opções já presentes nesse sistema. Já a segunda categoria, a interação, aborda os aspectos de processos que consigam envolver o usuário, com a criação de um ambiente em que ele consiga um grau de envolvimento maior com o sistema hipermidiático. Na terceira categoria, o usuário pode escolher o posicionamento dos elementos da interface, alterar tamanho de fonte, cores e outros elementos. A quarta categoria se caracteriza pela

execução de atividades que necessitem de um canal de retorno, tais como acesso a bancos, salas de bate papo, etc. Na quinta categoria, as interferências do usuário são incorporadas à estrutura hipertextual. Essas ações podem ser a alteração de um texto, a inserção de um ponto de interesse em um mapa ou a alteração de uma informação errada. A sexta categoria se caracteriza por um sistema que utiliza a inteligência artificial para cruzar, simular e fornecer dados a situações não esperadas por parte do usuário. A sétima e última categoria está associada ao uso de equipamentos de realidade virtual, tais como capacetes, luvas, óculos, etc.

### 2.3 *E-learning e t-learning*

A tecnologia cada vez está mais presente no cotidiano das pessoas e, em boa parte do dia, elas interagem com produtos eletrônicos capazes de processar e gerenciar grande quantidade de dados. Encontramos esses dispositivos em lojas, supermercados, indústrias, nas residências e em muitos outros locais. Na escola não é diferente, e por isso a discussão acerca do uso das TICs na educação tem recebido bastante atenção por pesquisadores (TAROUCO, 2004).

As tecnologias da informação e comunicação no contexto educacional podem ter aplicações com objetivos e formas das mais diversas. No ensino presencial, por exemplo, elas podem estar presentes desde a partir de uma apresentação de *slides* por intermédio de meios eletrônicos até a utilização de um quadro negro. Entretanto, mais recentemente, com a expansão do acesso à internet, as TICs na educação estão se consolidando como uma tecnologia ligada a artefatos eletrônicos (GOMES, 2005).

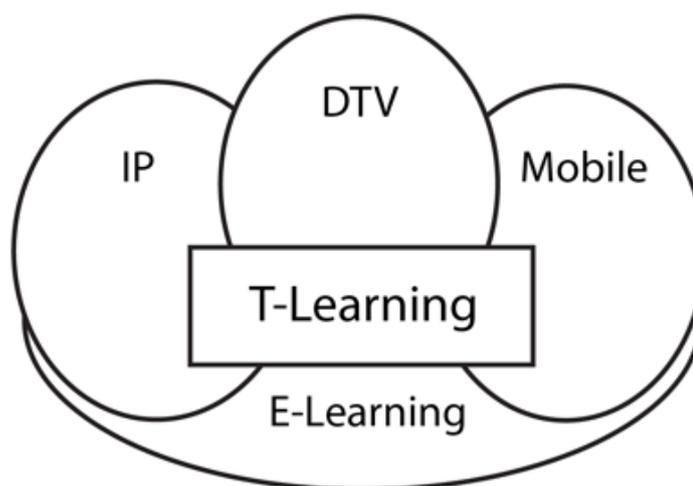
O emprego de novas tecnologias para fins educativos com o foco no desenvolvimento de sistemas flexíveis para a entrega de conteúdos de aprendizagem é intitulado *e-learning*. (HERY, 2001 *apud* LYTRAS, 2002, p. 2). Partindo dessa visão, qualquer tecnologia utilizada para *e-learning* tem que provar sua capacidade de apoiar o processo de aprendizagem em qualquer aspecto, bem como promover meios para o desenvolvimento e a entrega de conteúdos de aprendizagem.

Apesar da popularização do uso de computadores e da internet na educação, é importante que se destaque o potencial da televisão como ferramenta de ensino. O seu uso nesse contexto é conhecido como *t-learning*, e pode ser considerado uma das maneiras de atuação do *e-learning*. Nesse sentido, Valquíria S. Segurado (2011) afirma que os recursos digitais constantes nos sistemas de *e-learning* são acessíveis por meio de um aparelho de TV ou de qualquer dispositivo terminal para a TVDI (SEGURADO, 2011, p. 7).

Päivi Aarreniemi-Jokipielto (2005) apresenta o modelo em que *t-learning* (Figura 20) é entendido como a convergência entre os meios e *e-learning*, compreendendo os meios como

sendo a televisão interativa, as tecnologias móveis e de IP (internet protocol). Todavia, a base do *t-learning* é a televisão interativa, e os outros dispositivos são meios secundários de apoio à aprendizagem.

**Figura 20** - modelo de *t-learning* com a convergência de IP, TV Digital, tecnologias móveis e *e-learning*



Fonte: PÄIVI (2005, p.1).

O uso da televisão como ferramenta para o e-learning tem seus pontos positivos, visto que proporciona um desenvolvimento de habilidades mentais diferentes das utilizadas na escrita e na leitura. Dependendo do tipo de conteúdo, a televisão torna a aprendizagem mais acessível às pessoas não alfabetizadas ou com dificuldades no ensino formal. Já na escola, possibilita o acesso a vídeos, filmes, entrevistas, trazendo informação/conteúdo a partir de uma linguagem audiovisual com a qual o aluno já está familiarizado (PFRONM NETTO, 2011).

A televisão interativa possibilita a combinação de várias mídias, como já foi apresentado neste trabalho. Para produzir programas educativos, é necessário que essas mídias tenham as características de um objeto de aprendizagem. A partir do domínio do que compõe um objeto de aprendizagem, será possível sua construção em um contexto televisual.

### 2.3.1 Objetos de aprendizagem

As pesquisas sobre a utilização de tecnologias para fins educacionais ocorrem nas mais diversas áreas do conhecimento, tais como ciência da computação, tecnologias da informação, psicologia, pedagogia, *design*, etc. Por essa razão, é possível encontrar na literatura diversas terminologias que expressam a mesma ideia: objeto de instrução, objeto educacional, objeto de aprendizagem, objeto de conhecimento, objeto inteligente, objeto de dados (GIBBONS, 2000).

Para o *Learning Technology Standards Committee* (LTSC) do *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE), a definição OA é mais ampla, pois para ele o OA é “qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante a aprendizagem suportada por tecnologia” (LOM, 2000 *apud* WILEY, 2000). Assim, qualquer material, ser vivo ou evento pode ser considerado OA, desde que tenha sido utilizado durante o processo de aprendizagem baseada em tecnologia. A reutilização, constante da definição acima, é uma das características expressas nos conceitos de OA.

Neste trabalho, a escolha é pelo termo Objeto de Aprendizagem (OA), pois é o mais utilizado no campo da educação e do *design* instrucional. Uma vez feita a opção pelo termo, cabe tecer algumas considerações sobre ele. Sendo assim, parte-se da conceituação de David Wiley (2000, p. 23), que define Objeto de Aprendizagem (a partir de agora apenas OA) como sendo “qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para suportar aprendizagem”. Zielinski define OAs como “pequenas partes ou grânulos de informações que podem ser acessadas individualmente ou de forma mista, combinadas e/ou agrupadas para formar uma variedade de cursos ou míni cursos de instrução” (ZIELINSKI, 2000, p. 134). Além disso, os OAs são “entidades digitais entregues através da internet, o que significa que qualquer quantidade de pessoas pode acessá-los e usá-los simultaneamente” (WILEY, 2000, p. 3).

Para facilitar a reutilização de um OA, é importante que sua busca em repositórios possa ser de fácil acesso. Com isso, uma padronização de informações se faz necessária. A utilização de metadados é apontada nas bibliografias relacionadas a esse tema como uma das possíveis soluções. O metadado armazena informações que são utilizadas para indexação e procura, e, segundo Handa e Silva (2003 *apud* SILVA, 2005, p. 51), “o metadado consiste numa descrição completa do objeto de aprendizagem, incluindo conteúdo e utilização, permitindo a sua catalogação e codificação, tornando-o compreensível nas diversas plataformas”.

Existem algumas entidades que estabelecem especificações para o uso de metadados. Seu uso é baseado na linguagem XML, pois assim é possível propiciar a interoperabilidade dos sistemas. As principais especificações são da *Learning Object Metadata* (LOM) da IEEE e da *Instrucional Management System* (IMS).

No caso, as especificações de metadados no padrão LOM são organizadas em nove categorias que contêm 77 atributos. O preenchimento total dos atributos é opcional. A estrutura básica das nove categorias são (IEEE/LTSC, 2002):

- categoria geral – agrupa informações gerais que descrevem o OA como um todo;
- categoria ciclo de vida – agrupa as características relacionadas com a história e o atual estado desse OA e tudo que o tem afetado durante sua evolução;
- categoria meta-metadado – agrupa informações sobre a instância de metadados em si;

- categoria técnica – agrupa requisitos técnicos e características tecnológicas de um OA;
- categoria educacional – agrupa características educacionais e pedagógicas do OA;
- categoria direitos – agrupa os direitos de propriedade intelectual e as condições de uso do OA;
- categoria relação – agrupa questões que definem a relação entre o OA e outro OA relacionado;
- categoria anotação – fornece comentários sobre o uso educacional do OA e fornece informações sobre quando e por quem os comentários foram criados;
- categoria classificação – descreve o OA em relação a um sistema de classificação em particular.

Somente utilizar metadados, porém, não assegura o reuso apropriado dos OA nos AVAs. O grau de granularidade de um OA também está associado à possibilidade de reuso, pois quanto menor a granularidade maior a reusabilidade. A granularidade está relacionada à quantidade de conteúdo, ao tamanho e à complexidade do OA (TAROUÇO, SILVA, GRANDO, 2011).

Sanz-Rodriguez (2010) apresenta outras características que podem também afetar o reuso de um OA. São elas:

- autossuficiente – o OA deve fazer sentido por si só; a referência a outros recursos pode diminuir a reutilização. Além disso, um OA é uma unidade completa e independente, que contém todas as informações e os recursos necessários para completá-lo (CHANG, 2006 apud SANZ-RODRIGUEZ, 2010);
- modular – um OA deve ser combinado com outros objetos para formar estruturas compostas, tais como cursos e aulas;
- granularidade apropriada – tamanho adequado e um objetivo de aprendizagem adequado para um OA;
- rastreável – deve ser facilmente identificável e de fácil localização quando o usuário executar uma busca por meio de metadados;
- modificável – deve ser modificável, permitindo que ele seja reformulado dentro de um contexto diferente daquele para o qual foi originalmente concebido;
- usável – um OA reutilizável deve ser fácil de usar, e os elementos da interface interativa que contém devem ser intuitivos;
- padronizado – um OA reutilizável deve ser compatível com uma especificação comum ou padrão.

Longmire (2000 *apud* SILVA, 2005, p.52) acrescenta a customização como característica do OA, sendo esta característica “possibilitada pela estrutura do objeto (início, meio e fim) que o torna independente, de maneira que possa ser utilizado de forma flexível, permitindo aos indivíduos selecionar os conteúdos de interesse, caracterizando uma aprendizagem sob demanda (*on demand learning*)”.

Conhecendo as características necessárias para um objeto ser considerado para fins educacionais, Willey (2000) propõe uma taxonomia<sup>17</sup> que diferencia os objetos educacionais com base nas seguintes características:

- número de elementos combinados – quantidade de elementos individuais que combinados formam o OA. Tais elementos individuais podem ser vídeos, textos, imagens, etc.;
- tipo de objeto contido – é o tipo de OA que possibilita ser combinado para formar um novo OA;
- componentes do objeto reutilizável – é a capacidade que um objeto constituinte de um de aprendizagem tem ou não de ser acessado individualmente e reutilizado em um novo contexto de aprendizagem;
- função comum – mostra a maneira por meio da qual o OA é geralmente utilizado;
- dependência extraobjeto – se um OA necessita de informação de outro OA que não ele mesmo;
- tipo de lógica contida no objeto – é a função comum de algoritmos e procedimentos dentro do OA;
- potencialidade para o reuso intercontextual – é o número de diferentes contextos de aprendizagem em que o OA pode ser utilizado;
- potencial para reuso intracontextual – é o número de vezes que o OA pode ser reutilizado na mesma área ou no mesmo domínio do conteúdo.

A partir da combinação dessas características estabelecidas na taxonomia, Willey (2000, p. 77) identificou cinco tipos de OA:

- fundamentais – um recurso digital individual não combinado com qualquer outro recurso. Geralmente é usado como uma ajuda visual, que desempenha uma função de exposição ou exemplo. Por exemplo: um JPEG de uma mão tocando um acorde em um piano;
- combinados-fechados – um pequeno número de recursos digitais combinados durante o projeto de um OA, cujos recursos não podem ser acessados individualmente para seu reuso. Por exemplo: um vídeo de uma mão tocando um acorde em um piano com o áudio acompanhando;

17 - “Taxonomia é uma série de classificações, que são ordenadas e dispostas com base em um princípio único ou com base num conjunto consistente de princípios.” (BLOOM, 1972, p. 9)

- combinado aberto – a combinação de recursos digitais, através de um sistema computacional em tempo real, a partir de uma solicitação feita para o OA. Combinam frequentemente instruções e prática, proporcionando objetos combinados fechados e fundamentais, a fim de criar uma unidade completa de ensino. Por exemplo: uma página dinâmica combinando o JPEG e o arquivo de vídeo juntos com uma matéria textual;
- generativo-apresentação – lógica e estrutura para combinar ou gerar e combinar objetos de baixo nível de aprendizagem (fundamentais e combinados-fechados). Essas combinações servem para criar objetos de referência, instrução, prática e testes. Por exemplo: uma aplicação JAVA capaz de gerar graficamente um conjunto de agentes, clave, notas, posicionando-os adequadamente para mostrar ao aluno um possível problema de identificação;
- generativo-instrucional – lógica e estrutura para combinar OAs (fundamental, combinado-fechado) e avaliar a interação dos alunos com essas combinações. Por exemplo: executar uma instrução que tanto instrui e fornece prática para qualquer tipo de procedimento, o processo de acorde, qualidade, etc.

Singh (2001) considera o OA como um pequeno pedaço de instrução entregue de forma *on-line*. Para o autor, um OA é autocontido em sua capacidade de ajudar o aluno a atingir um objetivo educacional. Ainda para o autor, um OA deve ser composto de:

- objetivo – estabelece qual o objetivo educacional planejado para o objeto;
- conteúdo instrucional – pode ser a utilização ou a combinação de textos, gráficos, vídeos e animação, com a finalidade de dar suporte ao aluno para que ele atinja o objetivo estabelecido. Compõe as estratégias de ensino e aprendizagem e as formas de interação para proporcionar o engajamento do aluno nessa relação;
- prática e *feedback* – dá suporte ao aluno e ao professor para verificar o desempenho do aluno frente aos objetivos planejados e, caso necessário, proporcionar sua reutilização até que se alcance o resultado esperado.

Os conceitos apresentados anteriormente foram considerados na proposta metodológica de SILVA (2005) relacionada ao desenvolvimento de objetos de aprendizagem, sendo aplicados os conceitos de objetos de aprendizagem fundamentais e combinados. Posteriormente o trabalho de BRUNO (2011) avança na utilização desta metodologia no sentido de propor a elaboração de objetos de aprendizagem generativos.

Além do entendimento do que caracteriza um OA, é preciso compreender os modos de interação existentes durante o ensino para poder considerá-los durante o processo de

desenvolvimento de materiais educacionais. Tais interações podem ocorrer presencialmente ou a distância e servir como estratégias para atingir os objetivos educacionais pensados para a atividade. Moore (2010, p. 152) identifica três tipos possíveis de interação. A primeira interação ocorre entre o aluno e o conteúdo, e é a partir dela que o aluno tem acesso ao conteúdo apresentado. A forma de apresentação pode ser impressa, digital, por intermédio de uma explicação do professor, etc. Não subestimar ou superestimar o conteúdo, as formas de apresentação, as preocupações com ergonomia e usabilidade é importante no projeto para facilitar essa interação. O segundo modo de interação é entre aluno e instrutor e vem depois de o conteúdo ter sido apresentado. O instrutor é responsável por auxiliar o aluno a interagir com o conteúdo. Em um primeiro momento, cabe ao instrutor a responsabilidade de estimular o aluno a ter interesse pelo conteúdo e, em um segundo momento, cabe a ele auxiliar o aluno a atingir o objetivo proposto na tarefa. O instrutor também é o responsável pelas avaliações formais e informais do aluno, a fim de verificar se os objetivos das suas aulas estão sendo atingidos. A interação entre os alunos é a terceira forma possível de interação. Ela pode ocorrer diretamente na interação entre pares ou a partir de grupos de alunos interagindo com outro grupo. No ensino a distância, pode-se criar grupos virtuais nos quais ocorre a interação ou alunos reunidos em grupos de alunos. Essa última forma de interação pode ser utilizada para gerar discussões e reflexões sobre os conteúdos apresentados.

Um OA pode ser um material impresso, um vídeo, um *site*, etc. Frequentemente, esses materiais têm um desequilíbrio entre a quantidade de informação e os modos de interações possíveis para o aluno. Moore (2010, p. 154) afirma que “fazer simplesmente uma apresentação em vídeo ou colocar o material em um *website* não significa um ensino melhor do que seria enviar aos alunos um livro pelo correio”. O equilíbrio entre a interação e a apresentação de conteúdos é essencial para a eficácia do produto educacional.

A partir do entendimento das características de um OA e de como podem ocorrer as interações em um processo de ensino-aprendizagem, cabe ao desenvolvedor compreender os objetivos educacionais e a sua relação com o desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor. É por meio da definição dos objetivos educacionais que se estrutura um planejamento de aula (TAROUCO, 2009). Buscando classificar e organizar essas definições com a finalidade de torná-las mais claras, Blomm (1972) propõe uma taxonomia dos objetivos educacionais.

### **2.3.2 Taxonomia dos objetivos educacionais**

O diferencial de um aplicativo educacional para outros aplicativos é que, para aquele, além de ter um objetivo, é necessário prever alguma forma de avaliação para verificar se o objetivo foi atingido. Com isso, no ano de 1948, durante uma convenção da *American*

*Psychological Association*, um grupo de psicólogos detectou que havia uma limitação de trabalhos que abordassem uma melhor comunicação das formas de avaliação na educação.

A falta de uma referência comum que ajudasse os professores a estabelecer objetivos educacionais<sup>18</sup> mais claros fez com que Bloom e sua equipe desenvolvessem uma taxonomia para esse fim. Uma taxonomia consiste em uma classificação ordenada e organizada com bases em princípios de tal maneira a ser algo neutro, isto é, que pudesse ser utilizada em todos os sistemas educacionais ou filosofias de ensino, como aponta Bloom: “neutralidade, nesse caso, significa que o esquema taxionômico deveria ser bastante amplo, para incluir objetivos de qualquer orientação filosófica e, por conseguinte, de qualquer cultura” (BLOOM, 1972, p. 43).

Para descrever os objetivos, é necessário utilizar termos que definam clara e significativamente o que é esperado do aluno. O trecho a seguir mostra um exemplo de como o objetivo “o estudante deveria se tornar interessado em bons livros” utiliza termo muito amplo e abre margem para diversas interpretações, dificultando o entendimento de como planejar a avaliação:

O estudante deveria ser capaz de distinguir entre livros bons e livros não tão bons;  
 O estudante deveria querer conhecer mais a respeito do que faz com que um livro seja bom;  
 O estudante deveria ler um número cada vez maior de livros que os especialistas classificam como bons;  
 O estudante deveria expressar um desejo de ler mais bons livros;  
 O estudante deveria adquirir bons livros para sua biblioteca pessoal. (BLOOM, 1972, p. 20)

O uso de uma taxonomia faz com que a possibilidade de erro no entendimento do que é solicitado seja menor e, por consequência, o que é esperado de resultado fique claro para o professor.

Para constituir a taxonomia, Bloom e sua equipe fizeram um levantamento com professores sobre os objetivos planejados por eles, além de pesquisar na literatura outros objetivos educacionais. Com base nisso, quase todos os objetivos poderiam ser classificados em três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor, que serão explicados posteriormente (BLOOM, 1972, p. 4).

Outro ponto fundamental na taxonomia é a classificação, de maneira crescente, dentro dos domínios dos níveis de complexidade dos objetivos, como Bloom comenta nesta passagem:

Depois de muito esforço e pensamento, ficou claro que os objetivos (e comportamentos e materiais de avaliação correspondentes) diferiam em complexidade. Um objetivo como “conhecimento de fatos específicos” poderia ser isolado e definido num nível de complexidade. Mas, em outro nível de complexidade, este objetivo se tornou uma parte de outro objetivo, assim como “a capacidade de aplicar princípios”. Num ponto, o “conhecimento de fatos específicos” era um fim em si mesmo, enquanto num ponto ulterior se tornou uma parte, uma ferramenta ou meio para um objetivo mais amplo e mais complexo. (BLOOM, 1972, p. 7)

---

18 - Segundo Bloom, “objetivos educacionais se referem aos objetivos formulados pelos professores, pelos que trabalham em currículo, etc” (BLOOM, 1972).

Entre os três domínios existentes na taxonomia, o cognitivo foi o que Bloom mais pesquisou, pois a maioria dos objetivos utilizados no então *college* e nível secundário – atuais ensinos fundamental e médio – recaíam sobre ele (BLOOM, 1972, p. 6).

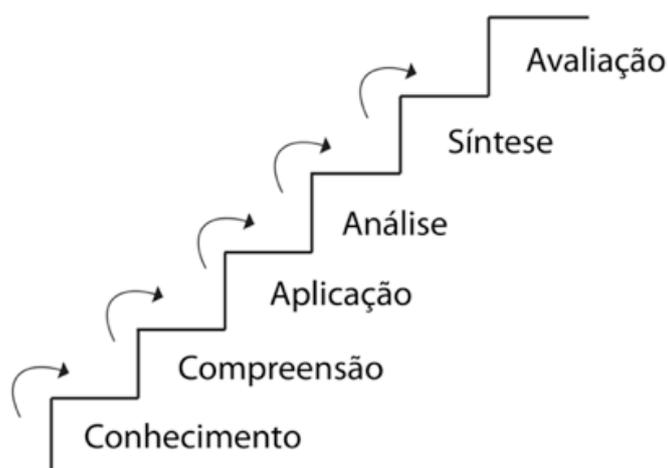
### 2.3.2.1 Domínio cognitivo

A relação do domínio cognitivo engloba desde a aprendizagem de um conteúdo até o domínio completo do conhecimento. Bloom o descreve assim:

Objetivos que enfatizam a recordação ou a reprodução de alguma coisa que presumivelmente foi aprendida, tanto quanto os que envolvam resolução de alguma tarefa intelectual para a qual o indivíduo tem de determinar o problema essencial e, então, reordenar o dito material, ou combiná-lo com ideias, métodos ou procedimentos previamente aprendidos. Os objetivos cognitivos variam desde a simples evocação de material até maneiras altamente originais e criadoras de combinar e sistematizar novas ideias e materiais. (BLOOM, 1972, p.5)

Nesse trecho, também está expressa a forma hierárquica e crescente das complexidades envolvidas durante a aquisição de conhecimentos. Esses níveis hierárquicos foram divididos em seis categorias, nas quais o aluno, para conseguir passar para próxima categoria, necessita ter alcançado o resultado esperado. A Figura 21 representa graficamente esses níveis que, logo após, serão explicados.

**Figura 21** - Níveis de aprendizagem do domínio cognitivo da taxonomia de Bloom



**Fonte:** Adaptado de Ferraz (2010).

O primeiro nível compreende o conhecimento. Essa categoria incorpora comportamentos de aquisição e armazenamento de conhecimento que tornam o aluno apto a recordar e reproduzir o conhecimento quando for necessário. Um exemplo para esse nível seria o aluno de *design* ser

capaz de definir as etapas de projeto de produto. Ainda nessa categoria, os verbos escrever, listar, rotular, nomear, dizer, definir, seguir, reproduzir e descrever são exemplos de ações que podem ser solicitadas para definir os seus objetivos. Os níveis de conhecimentos podem ser categorizados ainda como conhecimentos específicos, conhecimentos de formas e significados relacionados a especificidades do conteúdo e a conhecimentos universais e abstrações relacionadas a um determinado campo de conhecimento (BLOOM, 1972).

O segundo nível, a compreensão, é o nível mais baixo de entendimento. Nele, com base no conhecimento prévio adquirido no nível anterior, o aluno pode interpretar, classificar, comparar termos e conceitos ainda em um nível de complexidade baixa. Os níveis de compreensão podem se dar ainda a partir da translação, da interpretação e da extrapolação. Os verbos mais apropriados para esse nível são: explicar, resumir, parafrasear, descrever, ilustrar, defender, dar exemplos e interpretar. Um exemplo de nível de compreensão aplicado ao ensino de *design* é solicitar ao aluno que explique o que constitui a fase de “projeto informacional” dentro de um processo de desenvolvimento de produto.

A aplicação é o terceiro nível, e o aluno deve começar a fazer abstrações e a utilizar a transferência de dados e informações para conseguir realizar a atividade proposta. Objetivos que façam o aluno usar, resolver, demonstrar, aplicar, construir, preparar e modelar estão situados nessa categoria. Um exemplo disso seria o aluno construir uma peça gráfica utilizando conceitos da comunicação visual, tais como simetria, transparência, etc. (BLOOM, 1972).

O quarto nível constitui-se na capacidade de análise. O aluno deve ser capaz de distinguir, classificar, categorizar, separar, comparar e selecionar, a fim de compreender ideias e conceitos. No contexto do *design*, por exemplo, um aluno deve ser capaz de comparar duas técnicas de impressão de embalagens (BLOOM, 1972).

O quinto nível, a síntese, compreende a combinação de ideias, conceitos e elementos, a fim de formar algo novo. Ações como criar, planejar, inventar, desenvolver, reconstruir e inventar pertencem a esse grupo. O aluno de Design, ao desenvolver um produto na disciplina de projeto, estará desenvolvendo esse domínio.

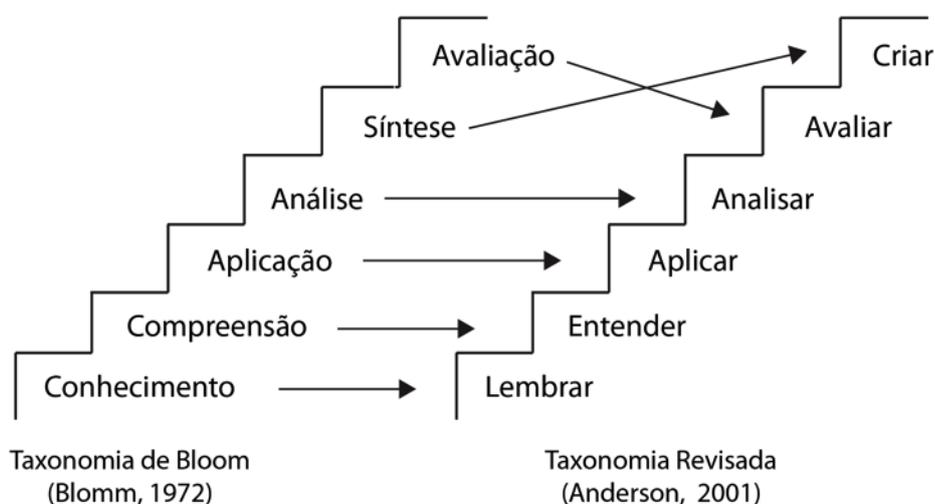
A avaliação é a sexta categoria. Nela, o aluno deve ser capaz de avaliar, criticar, julgar e argumentar com base em critérios de avaliação que podem ser criados por ele ou fornecidos por terceiros. Uma ação em sala de aula que estaria de acordo com esse nível seria, por exemplo, os alunos avaliarem trabalhos de outros alunos. O Quadro 2 apresenta um resumo desse domínio.

**Quadro 2** - Resumo do domínio cognitivo – Taxonomia de Bloom.

Nível	Descrição do comportamento	Possíveis verbos
1. Conhecimento	O aluno deve recordar a informação.	Escrever, listar, rotular, nomear, dizer, definir, seguir, reproduzir.
2. Compreensão	O aluno, com base no conhecimento prévio adquirido no nível anterior, pode interpretar, classificar, comparar termos e conceitos ainda em um nível de complexidade baixa.	Explicar, resumir, parafrasear, descrever, ilustrar, defender, dar exemplos, interpretar.
3. Aplicação	O aluno deve fazer abstrações e utilizar a transferência de dados e informações para conseguir realizar a atividade proposta.	Usar, resolver, demonstrar, aplicar, construir, preparar, modelar.
4. Análise	O aluno deve ser capaz de distinguir, classificar, categorizar, separar, comparar, selecionar a fim de compreender ideias e conceitos.	Distinguir, classificar, categorizar, separar, comparar, selecionar.
5. Síntese	O aluno deve realizar a combinação de ideias, conceitos e elementos, a fim de formar algo novo.	Criar, planejar, inventar, desenvolver, reconstruir, inventar.
6. Avaliação	O aluno deve ser capaz de avaliar, criticar, julgar e argumentar com base em critérios de avaliação.	Avaliar, criticar, julgar, argumentar.

**Fonte:** Adaptado de Bloom (1972).

No ano de 2001, Lorin Anderson, um ex-aluno de Bloom, revisou sua taxonomia e deteve-se no domínio cognitivo, fazendo algumas modificações. A principal modificação foi na reorganização dos níveis hierárquicos de aquisição do conhecimento, bem como na transformação das categorias que eram representadas por substantivos e que passaram a ser verbos. Outra mudança foi a alteração das subcategorias do nível conhecimento, que passou a ser dividido em factual, conceitual, procedimental e metacognitivo. A Figura 22 apresenta as diferenças das categorias entre a versão de Bloom e a revisada por Anderson.

**Figura 22** - Comparação entre o domínio cognitivo de Bloom (1972) e sua versão revisada por Anderson (2001)

**Fonte:** Adaptado de Ferraz, 2010.

Como pode ser visto na Figura 22, a principal modificação corresponde ao quinto e ao sexto nível das taxonomias. Para Anderson, o processo de criação está acima do processo de avaliação, pois essa capacidade exige do aluno um nível de conhecimento superior. O aluno pode conseguir avaliar algum produto, algum conceito ou alguma situação sem nunca ter criado algo referente a isso, bastando lhe fornecer critérios para tanto. Contudo, para criar é necessário envolver todos os demais níveis, incluindo a avaliação (ANDERSON, 2001).

Para essas categorias, os verbos possíveis de se utilizar para definir um objetivo são:

- avaliar - revisar, formular hipóteses, criticar, experimentar, julgar, provar, detectar, monitorar;
- criar - desenhar, construir, planejar, produzir, conceber, traçar, elaborar.

### **2.3.2.2 Domínio afetivo**

Os objetivos afetivos estão relacionados às emoções, à sensibilidade, aos sentimentos e ao grau com que o aluno aceita ou rejeita algo. Bloom descreve assim esse domínio:

Objetivos que enfatizam uma tonalidade de sentimento, uma emoção ou um grau de aceitação ou de rejeição. Os objetivos afetivos variam desde a atenção simples até fenômenos selecionados, até qualidades de caráter e de consciência complexas, mas internamente consistentes. (BLOOM, 1972, p. 5)

Esse domínio é dividido em cinco níveis. O primeiro é o acolhimento, e nele o interesse é de que o aluno esteja disposto a prestar atenção em algo. Os objetivos podem ser: ouvir, atender, aceitar, receber, perceber, etc. (BLOOM, 1972). O segundo nível é o de resposta; nele, o estudante mostra uma motivação maior do que simplesmente estar prestando atenção. Esse nível pode ser percebido quando um aluno sente-se estimulado a participar voluntariamente durante a aula dando opiniões, por exemplo. Os verbos para descrever os objetivos dessa categoria podem ser especificar, responder, completar, gravar, fotografar e marcar (BLOOM, 1972). O terceiro nível é a valorização e compreende o comportamento a partir do qual o aluno demonstra aceitação, preferência ou convicção por um valor estabelecido. Esses valores são frutos da vivência social que os alunos têm e que os levam a aceitar ou rejeitar o que lhes é apresentado. O aluno que age com convicção está disposto a convencer os demais do seu ponto de vista, por exemplo. Os verbos associados são aceitar, reconhecer, participar, influenciar, etc. (BLOOM, 1972). Após o aluno internalizar alguns valores, é necessário que ele os organize para que consiga relacioná-los aos demais assuntos, o que representa o quarto nível. Os verbos ligados a essa categoria podem ser organizar, julgar, relacionar, associar e selecionar. Um exemplo seria o aluno tentar identificar algumas características nos produtos (BLOOM, 1972). A última categoria é a caracterização por um valor ou complexo de valores. Nela, o aluno já age

com base nos conceitos que internalizou, e o professor propõe a ele a reflexão sobre assuntos que lhe possibilitem confrontar sua visão de mundo com as novas situações. Os verbos dessa categoria são revisar, modificar, enfrentar, aceitar, julgar, demonstrar e decidir. O Quadro 3 apresenta um resumo sobre o domínio afetivo.

**Quadro 3** - Resumo do domínio afetivo – Taxonomia de Bloom

Nível	Descrição do comportamento	Possíveis verbos
Percepção	O interesse é que o aluno esteja disposto a prestar atenção em algo.	Ouvir, atender, aceitar, receber, perceber.
Resposta	Espera-se que o aluno mostre uma motivação maior do que simplesmente estar prestando atenção.	Especificar, responder, completar, gravar, fotografar, marcar.
Valorização	O aluno demonstra aceitação, preferência ou convicção por um valor estabelecido.	Aceitar, reconhecer, participar, influenciar.
Organização	O aluno é capaz de organizar os valores para que consiga relacioná-los aos demais assuntos.	Organizar, julgar, relacionar, associar, selecionar.
Caracterização por um valor ou complexo de valores	O aluno já age com base nos conceitos que internalizou, e o professor propõe a ele a reflexão de assuntos que lhe possibilitem confrontar sua visão de mundo com as novas situações.	Revisar, modificar, enfrentar, aceitar, julgar, demonstrar, decidir.

**Fonte:** Adaptado de Blomm (1972)

### 2.3.2.3 Domínio psicomotor

Bloom e sua equipe, ao desenvolverem uma taxonomia para objetivos educacionais, focaram-se nos objetivos cognitivos e afetivos e não se aprofundaram no domínio psicomotor. Percebe-se isso porque, enquanto para os dois primeiros domínios os autores produziram livros e manuais, acerca do domínio psicomotor não houve publicação (SHIELDS, 2001). Contudo, dentro das publicações sobre os outros domínios, Bloom comenta a dificuldade que tiveram de encontrar na literatura objetivos relacionados ao domínio psicomotor, assim como traz a definição dos objetivos psicomotores na seguinte passagem:

Objetivos que enfatizam alguma habilidade muscular ou motora, alguma manipulação de material e objetos ou algum ato que requer coordenação neuro muscular. Na literatura, descobrimos poucos de tais objetivos. Quando encontrados, eram frequentemente relacionados à caligrafia e fala e à educação física, arte mecânica e cursos técnicos. (BLOOM, 1972, p. 5)

Alguns autores desenvolveram taxonomias para o domínio psicomotor, nas mais variadas décadas, a partir do trabalho de Bloom. Os trabalhos desenvolvidos são sempre relacionados com o ensino da educação física, assim como foi constatado por Bloom (SIMPSON, 1966; DAVE, 1967; HARROW, 1983).

No ano de 1967, Ravindrakumar Dave, que foi aluno de Bloom, apresentou na Conferência Internacional de Testes Educacionais, em Berlim, sua proposta de taxonomia para o domínio psicomotor. Ela é dividida em cinco níveis (HUITT, 2003):

1. imitação – o aluno deve ser capaz de observar a ação do professor, seja ela uma habilidade, um comportamento ou um padrão, conseguindo reproduzi-lo;
2. manipulação – o aluno realiza uma ação seguindo instruções gerais, que podem ser escritas ou faladas, ou recorre à sua memória ao invés de utilizar a observação;
3. precisão – o aluno executa de modo independente a ação sem necessitar de ajuda ou recorrer a uma fonte. Essa execução é mais exata, chegando a um nível de alta precisão e confiabilidade;
4. articulação – o aluno deve, consistentemente, ser capaz de combinar ou modificar duas ou mais ações ou habilidades em sequência para se adaptar a novas situações;
5. naturalização – o aluno deve combinar e sequenciar duas ou mais habilidades, que devem ser realizadas com maestria, de maneira automatizada e inconsciente.

O Quadro 4 demonstra possíveis verbos para se utilizar na construção de objetivos educacionais, relacionando com os níveis propostos por Dave (HUITT, 2003).

**Quadro 4** - Resumo do domínio psicomotor proposto por Dave (1967)

Nível	Descrição do comportamento	Possíveis verbos
Imitação	Observar e copiar ou replicar a ação de outra pessoa.	Copiar, seguir, reproduzir, repetir, aderir.
Manipulação	Reproduzir a ação a partir de uma instrução ou da memória.	Recriar, construir, realizar, executar, implementar
Precisão	Executar a ação de modo confiável, sem recorrer a ajuda.	Demonstrar, completar, mostrar, calibrar, controlar, aperfeiçoar.
Articulação	Adaptar e integrar conhecimentos para adaptá-los a novas situações.	Construir, resolver, combinar, coordenar, integrar, adaptar, desenvolver, formular, modificar, controlar.
Naturalização	Realizar a ação com maestria de automática e inconscientemente.	Projetar, especificar, gerenciar, inventar.

**Fonte:** Adaptado de Huitt (2003)

Simpson (1966) construiu uma taxonomia tendo como foco o ensino de educação física. Ela abrange movimentos físicos, coordenação motora e posicionamento. O desenvolvimento das habilidades do aluno ocorre por meio da prática, e a avaliação se dá a partir da precisão, da velocidade, da distância e das técnicas e dos procedimentos adotados durante execução da atividade. As sete categorias que compõem esse domínio estão listadas desde o mais simples comportamento até o mais complexo: percepção, posicionamento, resposta guiada, mecanização, completo domínio de movimento, adaptação, *origination* (SIMPSON, 1966).

No ano de 1972, A. J. Harrow desenvolveu sua taxonomia para o domínio psicomotor. Ela é organizada de acordo com o nível de reação e coordenação que o aluno tem para executar as atividades. Essas reações podem ser involuntárias ou aprendidas. Sua taxonomia é composta por seis níveis: movimentos reflexos, movimentos fundamentais básicos, capacidades perceptivas, capacidades físicas, destrezas motoras, comunicação não verbal (HARROW, 1983).

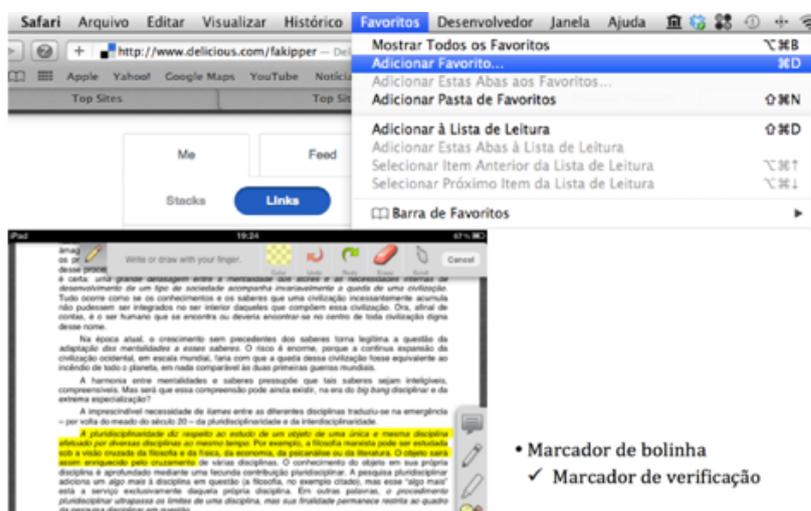
Neste trabalho, será utilizada a taxonomia de Dave (1967), pois é ela que consegue ser mais aplicável nas demais áreas do conhecimento além da educação física.

### 2.3.3 Taxonomia aplicada aos meios digitais

A taxonomia de Bloom, publicada no ano de 1956, utilizava exemplos de atividades possíveis de se executar com as tecnologias educacionais daquele período (BLOOM; ENGELHART; FURST, 1974). Mesmo com a revisão da taxonomia no ano de 2001 por Lorin Anderson, não houve exemplificação sobre como os objetivos educacionais podem ser aplicados no contexto de uso das tecnologias digitais (FERRAZ; BELHOT, 2010). Frente a esses avanços tecnológicos e à sua utilização na educação, a taxonomia dos objetivos educacionais foi revisada por Andrew Churches, buscando relacionar e organizar as ações envolvidas na utilização da internet, da televisão, de celulares e *tablets* para fins educacionais. A sua proposta foi construída com base nas categorias do domínio cognitivo já da taxonomia revisada por Anderson (CHURCHES, 2009). Para cada nível, foram propostas algumas ações que são executadas com a da utilização de ferramentas digitais conforme descritas a seguir.

Lembrar: é o mais baixo dos níveis taxonômicos, e suas atividades consistem em estimular a recordação. A partir dos meios digitais, isso pode ser feito utilizando marcadores, adicionando *sites* a favoritos (Figura 23) e fazendo buscas simples em sites como o Google.

Figura 23 - Exemplos de como se aplica o objetivo Lembrar em dispositivos digitais



Fonte: Elaborada pelo autor.

Entender: o aluno deve utilizar as ferramentas digitais para construir e relacionar conhecimentos. Atividades como fazer buscas avançadas ou booleanas na internet, categorizar, etiquetar ou criar *tags* (Figura 24), comentar e anotar fazem parte dessa categoria.

**Figura 24** - Exemplo de criação de etiquetas em um *blog*

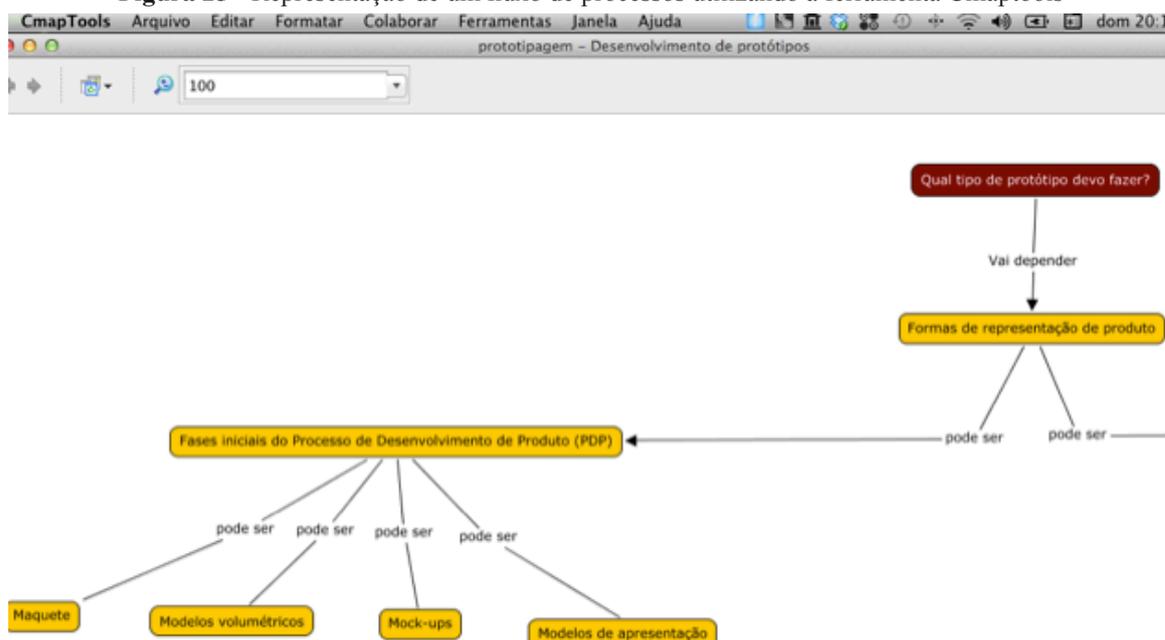


**Fonte:** Print screen do gerenciador de conteúdo *wordpress*

Aplicar: utilizar os conhecimentos e os procedimentos durante a execução da tarefa. No meio digital, isso pode ocorrer quando um aluno está participando de um jogo, operando algum programa, publicando uma matéria em um *blog* ou editando algum arquivo.

Analisar: a partir das diversas informações, arquivos e fontes, o aluno pode criar mapas mentais e mapas conceituais (Figura 25). Pode resumir um texto utilizando um processador de textos e pode compilar informações de mídias para uma publicação em um *blog*.

**Figura 25** - Representação de um fluxo de processos utilizando a ferramenta Cmaptools



**Fonte:** Print screen do programa *cmaptools*.

Avaliar: consiste em fazer julgamentos com bases em critérios preestabelecidos. No meio digital, a partir de comentários, o aluno pode fazer uma avaliação, a autorização de um comentário em um *blog* no qual o aluno seja o moderador ou a utilização de uma versão de testes de um *software*.

Criar: nesse nível, o aluno deve estar apto, por exemplo, a programar, filmar, animar, criar um *blog*, participar em uma construção *wiki*, publicar, criar *videocasting*, criar *podcasting*, dirigir e fazer um desenho digital.

Buscando sistematizar os itens apresentados, foi desenvolvido o Quadro 5 para resumir e exemplificar a taxonomia digital.

**Quadro 5** - Taxonomia digital dos objetivos educacionais de Bloom

Nível	Definição	Exemplo de ações	Exemplo de desempenho
Lembrar	O aluno deverá lembrar, recordar, reconhecer informações, ideias e princípios de modo aproximado a como foram aprendidos.	Utilizar marcadores ( <i>bullets</i> ), ressaltar, marcar, participar em redes sociais, buscar ( <i>googling</i> ).	Aluno utiliza um marcador para destacar alguma informação em um texto ( <i>text highlight color</i> ).
Compreender	O aluno deverá entender a informação ou o significado com base em um conhecimento prévio.	Fazer buscas avançadas, fazer buscas booleanas, fazer jornal em forma de <i>blog</i> , usar Twitter ( <i>twittering</i> ), categorizar, etiquetar, comentar, anotar subscrever.	Com base na informação mostrada, o aluno deverá criar uma etiqueta (tag) para no futuro poder resgatar a informação.
Aplicar	O aluno deverá usar ou transferir a informação, o conceito, o princípio para uma nova situação a fim de completar um problema ou uma tarefa.	Carregar, jogar, operar, <i>hackear</i> , <i>upload</i> de arquivos em um servidor, compartilhar, editar.	Utilizar um programa gráfico para editar uma fotografia.
Analisar	O aluno divide, classifica e relaciona informações, visando a um entendimento mais completo.	Recombinar, criar <i>link</i> (“linkar”), fazer engenharia reversa, compilar informações de mídias.	Utilizar uma ferramenta de construção de mapas mentais para relacionar conceitos.
Avaliar	O aluno irá fazer um julgamento ou uma crítica com base em critérios específicos.	Comentar em um <i>blog</i> , revisar, publicar, moderar, colaborar, participar em redes ( <i>networking</i> ), reelaborar, provar.	A partir de um fórum de discussão, o aluno irá debater algum assunto.
Criar	O aluno irá criar, combinar e relacionar informações para formar algo novo.	Programar, filmar, animar, criar e escrever/postar em <i>blog</i> ( <i>bloggear</i> ), vídeo <i>bloggear</i> , combinar, recombinar, participar em uma construção <i>wiki</i> , publicar, criar <i>videocasting</i> , criar <i>podcasting</i> , dirigir, transmitir.	O aluno deverá criar um <i>blog</i> .

Fonte: Adaptado de Churches, 2009.

Essa revisão teve como objetivo atender aos novos comportamentos, às novas ações e às novas oportunidades de aprendizagem que surgem à medida que avançam as tecnologias

da informação. Além disso, ajustar algumas práticas de aula, aliadas a novas tecnologias e a novos processos vivenciados pelas crianças, jovens e adolescentes que foram criados com tais tecnologias. Essas pessoas são conhecidas como nativos digitais (PRENSKY, 2001).

### 2.3.4 Desenvolvimento de objetos de aprendizagem

Damianovic (2007, p. 20) afirma que o material didático é um “artefato de mediação (VYGOTSKY, 2000) e vejo o processo de elaborar material didático como uma atividade de criação de sentidos e significados que tem como principal artefato cultural a linguagem”. Para conseguir criar essa relação de significado entre o OA e o aluno é necessário “[...] compreender de que maneira a informação pode ser combinada, processada e apresentada de forma criativa e precisa [...]” (FILATRO, 2008, p. 7). Para isso, é fundamental delimitar e conhecer o público-alvo e as suas necessidades, relacionar os objetivos educacionais e conhecer os requisitos e as restrições dos meios de produção e distribuição.

Rosinda C. G. Ramos (2009) também aponta seis características que devem ser consideradas no *design* de OA que busquem criar uma relação de sentido com o usuário. A primeira característica é causar impacto, e para isso é importante considerar toda a potencialidade que cada meio pode proporcionar para atrair a atenção do aluno. A segunda é estimular e motivar o aluno, buscando não subestimar ou superestimar seu conhecimento e levando em consideração a sua realidade. Essas duas características apresentadas podem ser exploradas na televisão digital interativa através das diferentes possibilidades de entretenimento desta tecnologia. Já o terceiro ponto é desenvolver a confiança e fazer os alunos se sentirem confortáveis por meio de materiais que passem a sensação de que eles conseguirão aprender e realizar as tarefas. A quarta característica está relacionada ao quanto o aluno consegue perceber a relevância que o OA trará para sua vida. O quinto ponto está relacionado com a língua-alvo para propósitos comunicativos, isto é, “fazer com que os materiais facultem situações de comunicação que envolvam os alunos e os engajem discursivamente em vivenciar práticas sociais por meio da linguagem” (RAMOS, 2009, p. 96). A última característica está relacionada às possibilidades de avaliação. Isso está diretamente ligado aos objetivos educacionais, como apresentado na subseção 2.3.1 deste trabalho. Somente com os objetivos bem definidos será possível verificar se foram atingidos e o que ocorreu durante seu processo para atingir o resultado. É a partir dessa avaliação que se pode buscar planejar novas estratégias e novos OAs (RAMOS, 2009).

Pode-se perceber que, para criar um OA, é preciso analisar e identificar as demandas, estabelecer os critérios e definir os objetivos, além de desenvolver, implantar e avaliar o

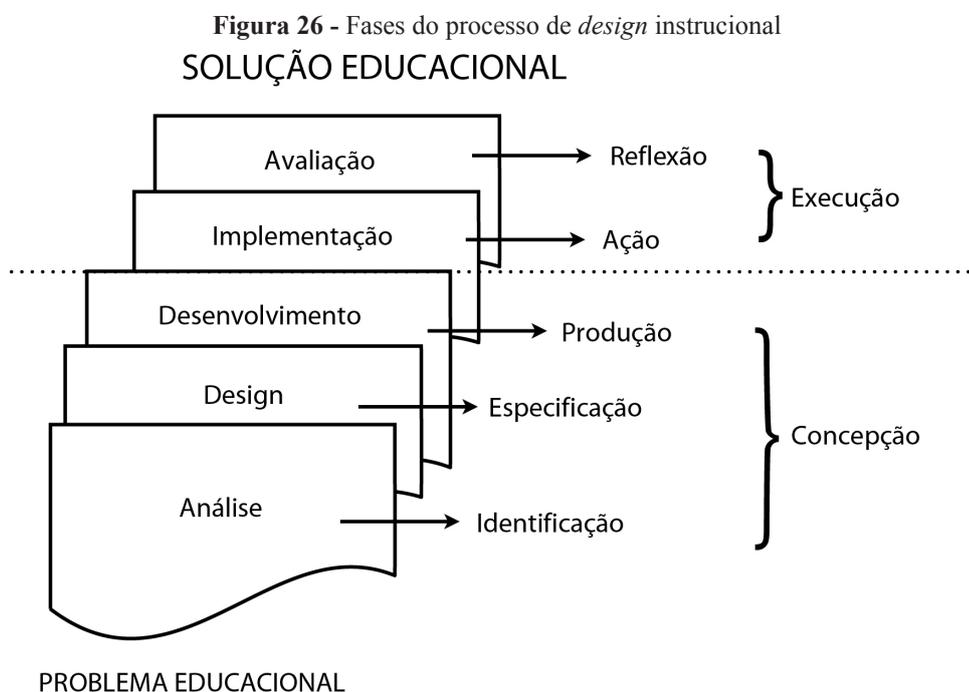
material (PFROMM NETTO, 2011, p. 14). Para tanto, foi desenvolvida a metodologia do design instrucional, que Filatro define como sendo

a ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios da aprendizagem e instrução conhecidos, a aprendizagem humana. (FILATRO, 2008, p. 3)

Com essa definição apresentada pelo autor, faz-se necessário compreender mais sobre como se estrutura a metodologia do *design* instrucional.

### 2.3.5 Design instrucional

O *design* instrucional utiliza a metodologia do ADDIE (*Analysis, design, development, implementation e evaluation*) para planejar e desenvolver materiais educacionais. O termo ADDIE é a abreviação dos termos em inglês para análise, *design*, desenvolvimento, implantação e avaliação, e eles representam as fases dessa metodologia (FILATRO, 2008). Além disso, essas fases podem ser caracterizadas como de concepção ou de execução, conforme mostra a Figura 26.



Fonte: Filatro (2008, p. 25).

O projeto em *design* instrucional começa com um planejamento que busca estabelecer quais informações são necessárias para contextualizar a situação na qual o problema educacional está inserido, visando estabelecer ações essenciais para a coleta de dados. Filatro (2008) lista

algumas atividades que pertencem a essa fase:

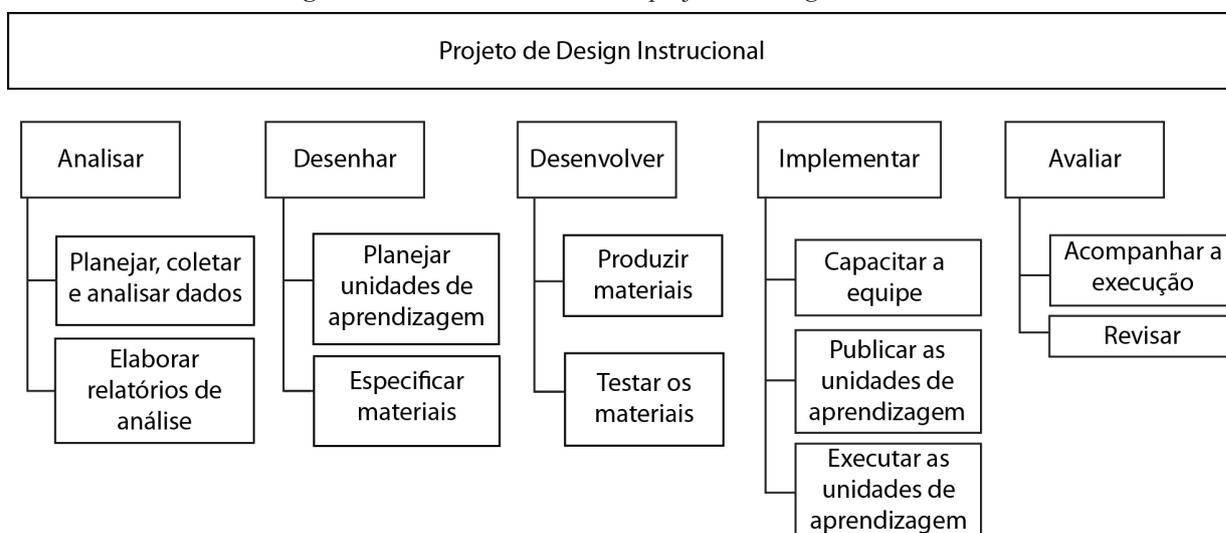
1. Identificar o problema de aprendizagem, os resultados esperados, as características dos alunos, os recursos disponíveis e as limitações técnicas, orçamentárias e administrativas.
2. Identificar os fatores contextuais de orientação, instrução e transferência que tenham relevância para o projeto.
3. Listar os dados que devem ser coletados, bem como as fontes digitais e os documentos que precisam ser estudados, as pessoas que devem ser consultadas ou observadas, as ferramentas que precisam ser analisadas e assim por diante.
4. Selecionar o(s) método(s) mais adequado(s) aos objetivos e às restrições do projeto.
5. Localizar, construir ou modificar ferramentas e técnicas para a análise contextual do projeto em questão. (FILATRO, 2008, p. 37)

Após o planejamento, mas ainda dentro da fase de análise, é feita a coleta das informações, podendo-se utilizar técnicas de observações direta, fazer entrevistas, aplicar questionários, etc. Com os dados coletados, é realizada então a análise e a geração de um relatório, no qual serão explicitados os requisitos de projeto, a partir dos quais tem início a fase de *design*, na qual se começa a fazer os primeiros planejamentos e são elaboradas as estratégias para facilitar o aprendizado do aluno através da seleção de ferramentas e mídias (FILATRO, 2008).

A fase do desenvolvimento é responsável pela implantação funcional do produto educacional. Se na fase do design foi esboçada uma interface, é na fase do desenvolvimento que ela deve ser criada e programada para funcionar, pois na fase de implantação serão disponibilizados os materiais desenvolvidos aos alunos. É nessa fase de implantação que a equipe de desenvolvimento envia os arquivos para os servidores ou para a central de transmissão, no caso da TVDI. Por último, é feita a avaliação do material educacional tanto do ponto de vista de sua funcionalidade e usabilidade quanto da eficiência na aprendizagem dos alunos (FILATRO, 2008).

A Figura 27 apresenta a sistematização das etapas e as ações executadas em cada uma delas.

**Figura 27** - Estrutura analítica do projeto de *design* instrucional



**Fonte:** FILATRO (2008, p. 162).

Como este trabalho, busca-se investigar o desenvolvimento de aplicações educativas na televisão interativa. Para tanto, é necessário compreender como se dá o desenvolvimento para esse meio para, posteriormente, buscar relacionar as áreas que envolvem o *t-learning*. Na próxima subseção, serão apresentadas as metodologias utilizadas na produção audiovisual.

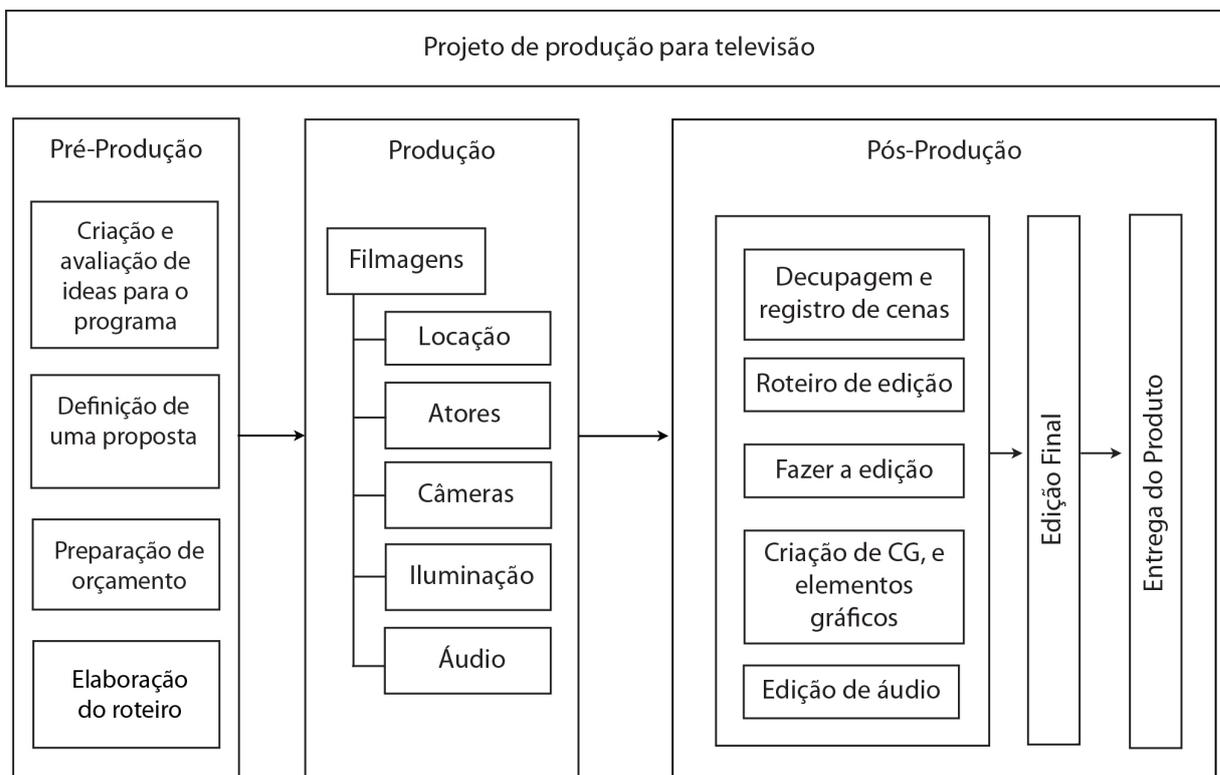
## 2.4 Metodologias para o desenvolvimento televisual

Nesta subseção serão abordadas duas metodologias utilizadas no desenvolvimento de um programa de televisão: a primeira tem como base a produção voltada à televisão com baixos recursos de interatividade; já a segunda tem como foco a produção para televisão digital interativa.

### 2.4.1 Metodologia de produção audiovisual

Para transformar ideias em programas de televisão, é necessário um planejamento. Embora cada emissora tenha o seu método para desenvolver seus programas, existem técnicas e procedimentos que são utilizados na produção de televisão. O desenvolvimento de um projeto televisual, segundo Zettl (2011), é dividido nas etapas de pré-produção, produção e pós-produção. A Figura 28 apresentada a seguir foi elaborada pelo autor deste estudo a partir de Zettl (2011) e Kellinson (2007).

**Figura 28** - Estágios do projeto de produção para televisão



**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Nas próximas subseções, serão detalhadas cada uma dessas etapas do processo de produção audiovisual.

#### 2.4.1.1 Pré-produção

É na fase de pré-produção que surge a ideia inicial do programa televisivo; o conceito do programa se estabelece a partir dela. Como esse processo não ocorre de maneira empírica, na maioria das vezes, para se gerar uma boa ideia, são necessárias reuniões entre a equipe de produção e a equipe técnica, nas quais pode-se utilizar técnicas como o brainstorming para estimular a criação de ideias. A partir desse levantamento de informações, é necessário avaliar se elas são viáveis. Para isso, o passo seguinte é elaborar a proposta de programa, que se constitui em um documento escrito no qual se estipula o que se pretende fazer, devendo incluir, segundo Zettl (2011), no mínimo:

- a) título do programa – criar um título curto, pois além de facilitar a memorização, é mais adequado para uma melhor ocupação dos espaços da tela;
- b) objetivo do programa – expor qual o objetivo que o programa pretende atingir; a partir dessa definição é que será possível verificar no futuro se os objetivos foram alcançados;
- c) público-alvo – descrever a qual público o programa se destina;
- d) formato do programa – descrever quais serão as características do programa, se será uma série ou um único programa e qual o seu tempo de duração;
- e) tratamento do programa – descrever resumidamente o programa; nesse documento, não são abordadas questões técnicas como iluminação e tipos de ângulos de câmeras;
- f) método de produção – descrever quais serão os recursos necessários para a realização do programa;
- g) proposta de orçamento – relacionar todos os custos envolvidos para a realização do projeto.

Nos anexos A e B deste trabalho, é possível encontrar alguns modelos de tratamento do programa e de proposta de orçamento desenvolvidos por Zettl (2011).

A partir da aprovação da proposta de programa pela diretoria, é necessária a criação de um roteiro. Em relação a isso, Zettl ressalta que

o roteiro é um dos dispositivos de comunicação mais importantes em todas as três fases da produção. Um bom roteiro revela a natureza do programa, quem faz parte dele, as falas de cada pessoa, o que deverá acontecer e como o público deve ver e ouvir o evento (ZETTTL, 2011, p. 38).

O roteiro pode ser estruturado em uma ou duas colunas e geralmente é dividido entre as ações que acontecerão no vídeo e no áudio. Nele se descreve, por exemplo, se haverá entrada de

um vídeo externo, se ocorrerá uma aproximação de câmera e quais serão as falas dos atores ou dos apresentadores (ZETTL, 2011). Juntamente com o roteiro, pode-se elaborar um *storyboard*<sup>19</sup> para facilitar o entendimento dos planos na execução das filmagens.

Após a estruturação do roteiro, o produtor deve iniciar o planejamento de produção. Bonasio (2002) afirma que o planejamento é de fundamental importância para se conseguir diminuir os custos do programa. O tempo gasto na fase de planejamento implica a otimização dos recursos durante as demais fases de produção. Para tanto, é preciso elaborar banco de dados que contenha as informações de contato de cada membro da equipe de produção, com o objetivo de facilitar a comunicação entre todos os envolvidos. Outro ponto importante é fazer as solicitações dos recursos necessários, e para isso Zettl explica que

Normalmente a solicitação contém informações relativas a data e horário de ensaios, sessões de gravação e transmissão; nomes do produtor e do diretor (e de alguns artistas); e todos os elementos técnicos, como câmeras, microfones, luzes, sets, elementos gráficos, figurino, maquiagem, gravadores de vídeo e outros requisitos específicos para produção. Ela inclui também o estúdio e a sala de controle mestre ou a locação. Nas produções de campo é necessário incluir o modo de transporte de sua preferência e da equipe e o endereço exato da locação. Se a produção envolver pernoites, informe o nome e o endereço do local das acomodações, incluindo os detalhes habituais, como número de telefone, quando e onde encontrar na manhã seguinte, e assim por diante. (ZETTL, 2011, p. 27)

Ainda no planejamento, é preciso solicitar permissões e autorizações, caso necessário, para que a equipe tenha acesso a locais de gravação, como em eventos esportivos, por exemplo. Deve-se preparar os documentos necessários para a cessão de uso de imagem das pessoas que porventura apareçam no audiovisual (ZETTL, 2011).

#### **2.4.1.2 Produção**

A fase de produção é quando ocorrem as filmagens ou a transmissão ao vivo de um programa. Nessa fase, é importante considerar os aspectos de iluminação durante o processo de filmagem para evitar sombras indesejadas, por exemplo (ZETTL, 2011). Junto com a filmagem, é gerado um código de tempo (*time code*), a partir do qual será possível facilitar o processo de edição e decupagem, facilitando inclusive a criação de *storyboards* (KELLINSON, 2007).

Caso esteja ocorrendo uma transmissão ao vivo, o processo de produção envolverá uma equipe que trabalhará nas mesas de corte (*switcher*) para definir quais as imagens aparecerão no ar no momento. Isso corresponderia à fase de edição em um vídeo gravado (ZETTL, 2011).

---

19 - “Série de esboços dos principais pontos de visualização de um evento, juntamente com as correspondentes informações de áudio” (ZETTL, 2011, p. 420).

### 2.4.1.3 Pós-Produção

Na fase de pós-produção, ocorrem a desmontagem dos cenários e a devolução dos equipamentos. Além disso, é feita a edição das imagens capturadas durante o processo de filmagem, a qual acontece de forma não linear, isto é, selecionam-se vários trechos de materiais, com os quais vai se criando a narrativa proposta a partir de uma composição de imagens e áudios. Para se ter acesso rápido aos materiais, o primeiro procedimento é organizar as fitas, identificando o que contém nelas detalhadamente. Feito isso, pode-se passar então para a decupagem e o registro de cenas (ZETTL, 2011).

A decupagem consiste em registrar a descrição da cena e informar a sua localização com *time code*, ou seja, dizer em qual arquivo ela está localizada. Isso facilita do produtor no momento de fazer a edição final. A Figura 29 apresenta um exemplo de decupagem.

**Figura 29** - Exemplo de formulário para decupagem

Fita nº	TC em	Descrição da cena	Fim do TC
Fita 1	01 03 1 PL	Tom pega a xícara, lê o bilhete, joga a xícara.	01 03 26

**Fonte:** KELLINSON (2007 p. 147)

Após a decupagem, faz-se a edição do vídeo e do áudio; além disso, é possível incluir os elementos gráficos e textuais sobre o vídeo. Esses elementos podem ser efeitos de animação, legendas, vinhetas e selos da emissora, por exemplo. Estando toda a edição concluída, é gerado o produto final, que pode ser gravado em alguma mídia ou enviado para a transmissão, encerrando, assim, a fase de pós-produção (KELLINSON, 2007).

### 2.4.1.4 Equipes para o desenvolvimento de produto audiovisual

Para o desenvolvimento de um programa de televisão, é preciso uma equipe de profissionais com as mais diversas habilidades. Bonasio (2002) destaca duas grandes equipes envolvidas nesse processo: a de produção e a técnica.

A equipe de produção tem em sua composição básica produtor, diretor, roteirista, supervisor de pós-produção e assistente de produção. Dependendo da complexidade do programa, é necessário incorporar à equipe de produção os seguintes times: escritores, diretores de arte, engenheiros de som, secretários administrativos e técnicos de efeitos especiais. É de responsabilidade da equipe de produção garantir que o projeto seja executado no tempo planejado, bem como gerenciar o trabalho de todas as outras equipes envolvidas (KELLINSON, 2007).

No Quadro 6, são detalhadas as características de cada função dentro da equipe de produção.

**Quadro 6** - Descrição da responsabilidade dos integrantes da equipe de produção

Função	Descrição
Produtor	Desenvolver o conceito do programa, o orçamento e a execução do cronograma. É responsável por gerenciar toda a equipe de produção e pela aprovação final do audiovisual.
Diretor	Supervisionar a escrita do roteiro, acompanhar a seleção e o ensaio dos atores e elaborar a abordagem estética do audiovisual.
Roteirista	Criar o roteiro em conjunto com o diretor e o produtor.
Supervisor de Pós-produção	Juntamente com o produtor, acompanhar o processo de pós-produção, supervisionando os profissionais que fazem a edição de áudio e vídeo.
Assistente de Produção	Ajudar toda a equipe de produção na execução das atividades.

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

A segunda equipe destacada por Bonasio (2002) é a técnica. Ela tem como função auxiliar a equipe de produção a partir do seu conhecimento pleno do uso dos equipamentos e das tecnologias utilizadas. Profissionais como engenheiro de áudio, diretor de fotografia, operador de câmera, operador de vídeo, cenógrafo, videografista, figurinista e diretor técnico fazem parte dessa equipe, e suas funções estão descritas no Quadro 7.

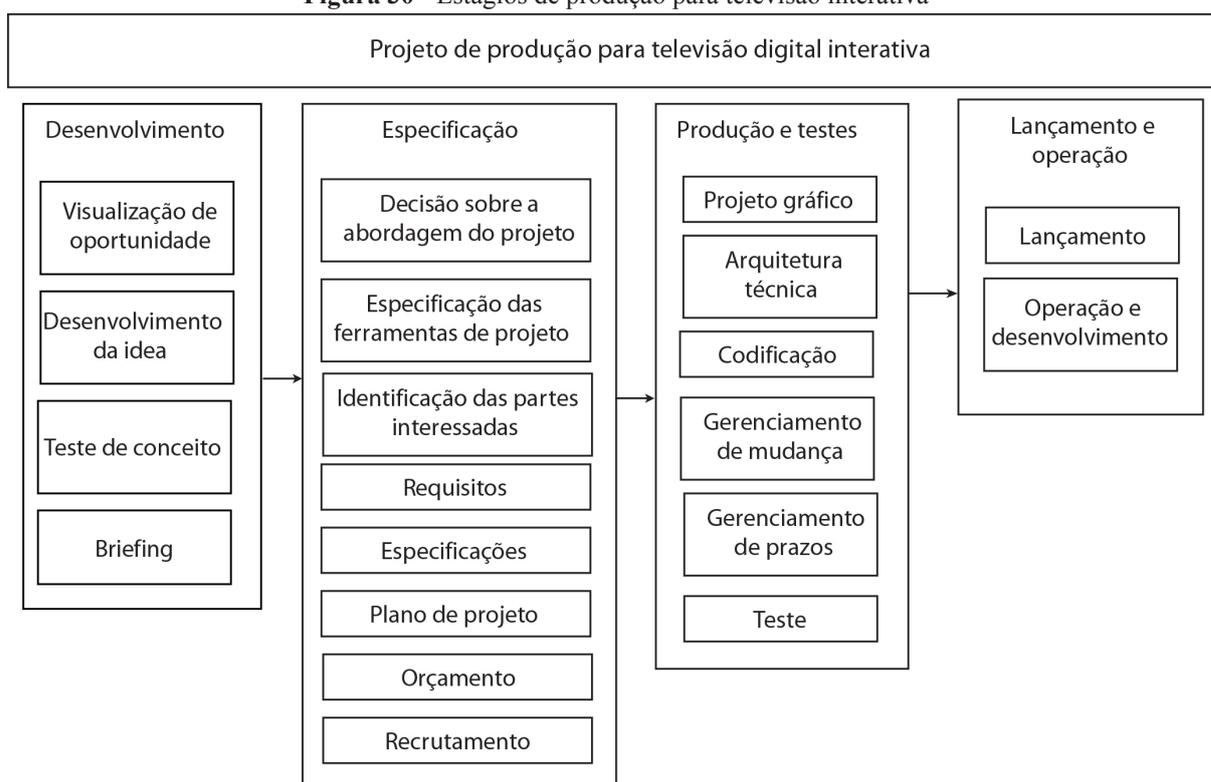
**Quadro 7** - Descrição da responsabilidade dos integrantes da equipe técnica

Função	Descrição
Diretor de Fotografia	Definir como o roteiro será apresentado por meio de uma linguagem audiovisual. Esse profissional conhece os fundamentos de iluminação, posicionamento de câmeras e ângulos para captação da imagem.
Engenheiro de Áudio	Definir a forma de captação do áudio.
Diretor Técnico	Coordenar a equipe técnica.
Operador de Câmera	Operar as câmeras durante as gravações.
Operador de Vídeo	Ajudar a alinhar as câmeras.
Cenógrafo	Desenvolver os cenários e coordenar a equipe que faz a montagem e a desmontagem do cenário.
Videografista	Construir os efeitos visuais e criar projeto gráfico para os geradores de caracteres.
Figurinista	Criar, escolher e organizar os elementos que compõem a indumentária de uma cena.

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

#### 2.4.2 Produção para televisão interativa

Para a produção de aplicações para a televisão digital interativa, Gawlinski (2003) apresenta uma proposta de metodologia dividida nas fases de desenvolvimento, especificações, produção e testes, lançamento e operação. Na Figura 30, são apresentadas as ações que compõem cada fase, as quais serão descritas nas próximas subseções.

**Figura 30** - Estágios de produção para televisão interativa

**Fonte:** Adaptado de Gawlinski (2003).

Na metodologia apresentada por Gawlinski (2003), fica evidente sua proximidade com as características do desenvolvimento de *software*. Isso ocorre porque em nenhuma das fases apresentadas é considerada a produção do audiovisual, ficando a preocupação do autor somente voltada às aplicações interativas, as quais, por seu turno, são desenvolvidas utilizando códigos de programação gradativamente complexos, exigindo programadores cada vez mais especializados.

#### 2.4.2.1 Desenvolvimento

É na fase de desenvolvimento que ocorre a concepção do programa e se busca verificar sua viabilidade e sua aceitação frente ao público ao qual se destina. Para isso, pode ser dividida em: visualizar as oportunidades, desenvolver as ideias, testar o conceito e escrever o *briefing* do projeto (GAWLINSKI, 2003).

A visualização de novas oportunidades é a fase na qual se buscam novas oportunidades de negócios. Essa demanda pode ocorrer em função das inovações tecnológicas, de novos modos de propor a interação ou da verificação por meio de pesquisas daquilo que as pessoas desejam em relação à TV interativa. Com o mapeamento das oportunidades, o passo seguinte é o desenvolvimento das ideias, com a utilização de técnicas como o *brainstorming* para gerar o máximo de ideias diferentes para a oportunidade visualizada (GAWLINSKI, 2003).

A partir da definição de algumas ideias, iniciam-se os testes de conceito, que têm como objetivo verificar a viabilidade técnica e sua aceitação de mercado. Para tanto, utilizam-se técnicas de prototipagem rápida, entrevistas individuais em profundidade, grupo focal e, questionários. Uma vez que a ideia inicial foi verificada e sua viabilidade de produção tem embasamento, deve-se escrever um *briefing* que contenha as definições e os objetivos da aplicação (GAWLINSKI, 2003).

#### **2.4.2.2 Especificação**

Se o *briefing* obtiver aprovação, o próximo passo é fazer a especificação do projeto. Essa fase é composta dos seguintes processos: decisão sobre a abordagem do projeto; especificações de ferramentas; identificação das partes interessadas; requisitos e especificações; desenvolvimento do plano do projeto; orçamento; recrutamento dos profissionais necessários para o desenvolvimento da aplicação. No que se refere à escolha da abordagem do projeto, é preciso definir qual metodologia de desenvolvimento será utilizada para a aplicação. Podem ser utilizados métodos mais ágeis ou uma metodologia em cascata – ambas oriundas da informática. Com a abordagem estabelecida, faz-se um planejamento das ações e das ferramentas, das pessoas necessárias na equipe e o orçamento do projeto (GAWLINSKI, 2003).

Também se faz uma pesquisa sobre os requisitos e as especificações sobre a aplicação a ser desenvolvida. Nela, são relacionadas as exigências técnicas, tais como o *middleware* utilizado, a forma de interação, a existência ou não do canal de retorno, além dos requisitos de usabilidade, do estabelecimento dos comandos de ação nos botões coloridos, dos comandos direcionais do controle remoto, etc. Gawlinski (2003) sugere a construção de um *storyboard* para facilitar a compreensão das especificações funcionais e de um mapa de navegação para tornar acessível o entendimento do processo e suas ligações.

Com o escopo do projeto já definido, é necessário recrutar a equipe de desenvolvimento que fará a produção da aplicação.

#### **2.4.2.3 Produção e testes**

Ainda na fase de produção, a arquitetura técnica de funcionamento do sistema deve ser mapeada para se saber o que o *middleware* suporta. Inicia-se a criação das interfaces gráficas e a programação para a interação. Deve-se prever que podem acontecer mudanças no meio do processo, em virtude de questões técnicas ou de mercado; por isso, é importante gerenciar os prazos de desenvolvimento das aplicações, ainda mais em se tratando do meio de comunicação

que é a televisão, no qual o imediatismo é uma das características. Quando as aplicações interativas estiverem prontas, é possível executar alguns testes, como de funcionalidade, de aceitabilidade, de performance de carregamento do sistema, de usabilidade, entre outros. (GAWLINSKI, 2003).

#### **2.4.2.4 Lançamento e Operação**

A fase final é a publicação do programa interativo no ar para acesso dos telespectadores. O *feedback* dos usuários após o lançamento é considerado para se fazer a validação do produto, encerrando, assim, o processo (GAWLINSKI, 2003).

#### **2.4.2.5 Equipes para o desenvolvimento para a TV interativa**

Segundo Gawlinski (2003), uma equipe de produção para a televisão interativa pode ser formada por equipe de produção, de *design*, técnica, de conteúdo e operação e equipe comercial. A equipe de produção necessita ter um profundo conhecimento técnico sobre a TV interativa, além de uma boa habilidade em se comunicar, pois irá gerenciar todo o projeto. Geralmente é composta por um produtor ou um gerente de projeto, um assistente de produção e um assistente administrativo. Já a equipe de *design* tem como responsabilidade estabelecer as funcionalidades e o modo de navegação e uso da interface, bem como desenvolver o seu *design* gráfico.

A equipe técnica é a responsável pela programação do código fonte da aplicação e é constituída de programadores, desenvolvedores, testadores e engenheiros. O conteúdo que será utilizado na televisão interativa é gerado por uma equipe específica para isso, chamada de equipe de conteúdo e operação, a qual tem como membros um conteudista, um gerente de operações e auxiliares. Para finalizar, é necessária uma equipe comercial, que irá planejar e executar os modelos de negócios ligados à TV interativa. É a partir dessa equipe que se buscará identificar novos mercados para tentar elaborar novas receitas à empresa.

Para sistematizar as equipes, seus membros e a descrição das funções, foi elaborado o Quadro 8 a partir da obra de Gawlinski (2003).

**Quadro 8** - Descrição da responsabilidade dos integrantes da equipe de desenvolvimento para a TV interativa

	Função	Descrição
Equipe de Produção	Produtor ou Gerente de Projeto	Fornecimento do serviço, decisões criativas, gestão de projetos, gestão de equipe de produção.
	Assistente de Produção	Escrever, projetar e gerenciar pesquisas de usabilidade, gerenciar os requisitos de projeto e elaborar roteiros.
	Assistente Administrativo	Atualizar as informações em ferramentas de gerenciamento de projetos (como Microsoft Project), organizar reuniões, acompanhar o progresso.
Equipe de <i>design</i>	Diretor de Criação	Modelos de design, diretrizes da marca, gestão de equipe de projeto.
	<i>Designer</i> Gráfico	Projeto para telas de aplicativos, ícones do design, protótipos de design.
	Assistente de <i>Design</i>	Digitalização de gráficos, gerenciamento de versões do projeto, ícones de design, cópia e alteração dos projetos.
Equipe técnica	Diretor Técnico	Especificação técnica e de entrega da aplicação, gerenciamento de equipe técnica.
	Desenvolvedor	Especialista em uma determinada linguagem de programação (por exemplo: JavaScript, C), banco de dados e interface de programação. Dá treinamento e suporte.
	Administrador do Sistema	Construir e manter servidores e sistemas de informática de <i>back-end</i> .
	Engenheiro	Construir e manter sistemas de transmissão.
	Testador	Elaboração de scripts de teste, execução de testes.
Equipe conteúdo	Gerente de Operações	Gerenciamento de operações da equipe, processos de trabalho de projeto, integração de sistemas da empresa.
	Conteudista	Criação e gerenciamento de textos, fotos, testes interativos, ofertas especiais e assim por diante.
	Auxiliares	Responsável por verificações diárias, gerenciamento de conteúdo e gerenciamento dos sistemas dos clientes.
Equipe Comercial	Gerente de Marketing	Concepção e implementação de estratégia de marketing para campanhas publicitárias e promocionais.
	Gerente Comercial	Buscar receitas, planejar novos modelos de negócios.

**Fonte:** Adaptado de Gawlisnki (2003, p. 163-169).

Ao descrever: as equipes envolvidas para o desenvolvimento para TV interativa; as características técnicas e de linguagem da televisão; as características de objetos de aprendizagem; os objetivos educacionais; os elementos de hipermídia; a descrição dos métodos do design instrucional; de produção audiovisual e de desenvolvimento para televisão digital interativa; conclui-se a fundamentação teórica.

A revisão bibliográfica realizada neste capítulo 2 apresenta algumas lacunas existentes nas metodologias de desenvolvimento para televisão digital e de produção audiovisual. A partir disso, o próximo capítulo irá apresentar a metodologia da pesquisa, o desenvolvimento do modelo de referência para design de produto educacional interativo baseado na tecnologia da TVDI e sua aplicação.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO DO MODELO, APLICAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta, num primeiro momento, os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento da pesquisa. Logo após faz o relacionamento entre objetivos educacionais e formas de interação. Também apresenta os elementos do design de hipermídia nos processos de produção de televisão analógica e da TV digital interativa com o objetivo de verificar em que fase do processo é considerado esses elementos. A partir destes relacionamentos e da fundamentação teórica descrita no capítulo 2 é desenvolvido o modelo de referência para design de produto educacional interativo baseado na tecnologia da TVDI. Ao final é aplicado e discutido o modelo proposto.

A metodologia é a maneira ou o caminho para se atingir os objetivos de uma pesquisa. A partir de um planejamento bem estruturado, é possível minimizar o viés do autor e manter o rigor científico esperado (RICHARDSON, 2008). Para desenvolver esta pesquisa, foi utilizada uma metodologia descritiva e exploratória em uma primeira fase, visando tornar o fenômeno mais claro.

Os procedimentos metodológicos para a primeira fase da pesquisa foram constituídos de pesquisas bibliográficas e documentais em artigos científicos, livros, *sites* de empresas, universidades e órgãos do Governo. O objetivo foi compreender aspectos que compõem a televisão tanto como produto quanto como um meio de comunicação, as tecnologias educacionais, o *design* de hipermídia, os objetivos educacionais, as metodologias de produção para televisão e televisão interativa, bem como a metodologia do *design* instrucional para o planejamento do ensino-aprendizagem. Em seguida, a pesquisa buscou relacionar objetivos educacionais e formas de interação existentes no processo de ensino frente às possíveis restrições que o Sistema Brasileiro de Televisão Digital apresenta. Após, analisou em quais as fases das metodologias de produção audiovisual e produção para televisão interativa os aspectos de *design* de hipermídia estão contemplados. Estabelecidas essas relações, foi desenvolvida uma proposta de modelo de referência para o *design* de um produto audiovisual educativo e interativo baseado na tecnologia da televisão digital.

O modelo de referência permite um entendimento por completo do processo de desenvolvimento de um produto educacional para a televisão interativa, apresentando as atividades, as tarefas, os recursos físicos e/ou as informações necessárias para a execução e o monitoramento da tarefa (ROMANO, 2003). A metodologia de modelagem empregada na elaboração do modelo de referência para o desenvolvimento de um produto educacional para a televisão digital interativa está estruturada nas seguintes etapas:

- a) estabelecer a estrutura para a representação gráfica do modelo de referência;
- b) estabelecer as macrofases e as fases;
- c) estabelecer as saídas de cada fase;
- d) estabelecer os domínios de conhecimentos abrangidos;
- e) estabelecer as atividades de cada fase;
- f) estabelecer as informações necessárias em cada fase.

Estabelecido o modelo de referência, ele foi testado a partir da montagem de experimento com o objetivo de verificar a aplicabilidade e a exequibilidade da proposta. Tal experimento constituiu-se em um programa educativo aplicado ao ensino superior de *design* e utilizou a base tecnológica da televisão digital interativa. Seu desenvolvimento foi feito pelo autor deste trabalho juntamente com um desenvolvedor de aplicações para a TV interativa. Nesse experimento, utilizou-se como base a linguagem de programação NCL/LUA, que é adotada como linguagem oficial do *middleware* Ginga utilizado no Brasil.

Conforme delimitação estabelecida para esta pesquisa, os procedimentos metodológicos são finalizados no momento da verificação da exequibilidade e aplicabilidade do modelo de referência.

### **3.1 Objetivos educacionais e formas de interação**

Um dos objetivos deste trabalho é fazer o relacionamento entre os objetivos educacionais e a formas de interação existentes no processo de ensino, o qual utiliza tecnologia da televisão digital interativa como mediador desse processo.

Os objetivos educacionais são divididos em três domínios: o cognitivo, o afetivo e o psicomotor. Já as formas de interação existentes no processo de ensino podem ser divididas em: aluno e conteúdo; aluno e instrutor; aluno com aluno.

Para efetuar o relacionamento entre os objetivos e as formas de interação, é preciso primeiramente verificar quais elementos da tecnologia da TV digital têm maior influência neste relacionamento. Conforme visto na subseção 2.2 da fundamentação teórica, no Brasil, a TV digital tem como características: mobilidade e flexibilidade de recepção do sinal, alta definição de imagem e interatividade. Entre essas características, o principal quesito técnico que tem relação direta com as formas de interação no ensino é a interatividade.

A maneira como a interatividade ocorre na televisão dependerá da existência ou não de um canal de retorno das informações. Na ausência desse canal, as aplicações interativas ocorrem de modo reativo, isto é, existe a previsibilidade das ações (REISMAN, 2002). Contudo, se o retorno das informações ocorrer de maneira intermitente ou contínua (TEIXEIRA, 2009), passa a existir a possibilidade de uma interação coativa e proativa dos usuários (REISMAN, 2002).

A ausência de um canal de retorno impossibilita a existência de uma interação entre aluno e instrutor e entre aluno e aluno. Todavia, no que tange às interações do aluno com o conteúdo, a ausência do canal de retorno somente restringe as formas de interação e limita o retorno avaliativo do conteúdo ao usuário do sistema, que nesse caso é o aluno. No Quadro 11, são detalhados os relacionamentos entre os objetivos educacionais e as formas de interação através da tecnologia da TV digital interativa.

Com a existência do canal de retorno, passam a existir possibilidades de interação aluno-conteúdo, aluno-instrutor e aluno-aluno, isto porque, por meio da ligação direta com a internet, é possível uma troca direta de informações entre os envolvidos. A sistematização destes relacionamentos é apresentada no Quadro 9.

**Quadro 9** - Relacionamento das formas de interação no ensino e canal de retorno na TV digital

	Aluno-Conteúdo	Aluno-Instrutor	Aluno-Aluno
Interação sem canal de retorno	Interação reativa	Não é possível	Não é possível
Interação com canal de retorno	Interação reativa, coativa, proativa	Interação reativa, coativa, proativa	Interação reativa, coativa, proativa

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Os modos de interação em um objeto de aprendizagem irão diferenciar conforme a existência ou não de um canal de retorno. Em ambientes de interação coativa ou proativa, os relacionamentos aluno-instrutor e aluno-aluno podem ocorrer por meio de correio eletrônico, salas de bate-papo, jogos em rede, perguntas e respostas, fóruns de discussão, compartilhamento de figuras, imagens, áudio, vídeo e textos, por exemplo. Também há a possibilidade de utilizar parte do conteúdo de forma reativa, por intermédio de imagens e vídeos auxiliares, e fazer uso de aplicações coativas para promover a interação com o professor e outros alunos (Quadro 10).

**Quadro 10** - Formas de interação x canal de retorno e possibilidades de aplicações

Domínios cognitivo, afetivo e psicomotor			
	Aluno-Conteúdo	Aluno-Instrutor	Aluno-Aluno
Interação sem canal de retorno	Interação: reativa Aplicações: controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras	Não é possível	Não é possível
Interação com canal de retorno	Interação: reativa, coativa e proativa Aplicações: vídeo sob demanda, acessar links externos, controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras	Interação: reativa, coativa e proativa Aplicações: controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras, correio eletrônico, salas de bate-papo, jogos em rede, perguntas e respostas, fóruns de discussão, compartilhamento de figuras, imagens, áudio, vídeo e textos	Interação: reativa, coativa e proativa Aplicações: controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras, correio eletrônico, salas de bate-papo, jogos em rede, perguntas e respostas, fóruns de discussão, compartilhamento de figuras, imagens, áudio, vídeo e textos

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 11** - Relacionamento dos objetivos educacionais com as formas de interação através da tecnologia da tv digital interativa

Categoria	Interação sem canal de retorno			Interação com canal de retorno		
	Aluno-Conteúdo	Aluno-Instutor	Aluno-Aluno	Aluno-Conteúdo	Aluno-Instutor	Aluno-Aluno
Domínio Cognitivo	<p><b>Interação:</b> reativo.</p> <p><b>Aplicações:</b> controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras.</p> <p><b>Forma de avaliação:</b> questões objetivas.</p> <p><b>Feedback avaliações:</b> só o aluno tem acesso.</p>	<p>Não se aplica</p>	<p>Não se aplica</p>	<p><b>Interação:</b> reativo, coativo, proativo.</p> <p><b>Aplicações:</b> controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras, correio eletrônico, salas de bate-papo, jogos em rede, perguntas e respostas, fóruns de discussão, compartilhamento de figuras, imagens, áudio, vídeo e textos.</p> <p><b>Forma de avaliação:</b> questões objetivas e discursivas.</p> <p><b>Feedback avaliações:</b> aluno e professor têm acesso.</p>	<p><b>Interação:</b> reativo, coativo, proativo.</p> <p><b>Aplicações:</b> controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras, correio eletrônico, salas de bate-papo, jogos em rede, perguntas e respostas, fóruns de discussão, compartilhamento de figuras, imagens, áudio, vídeo e textos.</p> <p><b>Forma de avaliação:</b> questões objetivas e discursivas.</p> <p><b>Feedback avaliações:</b> aluno e professor têm acesso.</p>	
Domínio Afetivo	<p><b>Interação:</b> reativo.</p> <p><b>Aplicações:</b> controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras.</p> <p><b>Forma de avaliação:</b> questões objetivas.</p> <p><b>Feedback avaliações:</b> só o aluno tem acesso.</p>	<p>Não se aplica</p>	<p>Não se aplica</p>	<p><b>Interação:</b> reativo, coativo, proativo.</p> <p><b>Aplicações:</b> controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras, correio eletrônico, salas de bate-papo, jogos em rede, perguntas e respostas, fóruns de discussão, compartilhamento de figuras, imagens, áudio, vídeo e textos.</p> <p><b>Forma de avaliação:</b> questões objetivas e discursivas.</p> <p><b>Feedback avaliações:</b> aluno e professor têm acesso.</p>	<p><b>Interação:</b> reativo, coativo, proativo.</p> <p><b>Aplicações:</b> controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras, correio eletrônico, salas de bate-papo, jogos em rede, perguntas e respostas, fóruns de discussão, compartilhamento de figuras, imagens, áudio, vídeo e textos.</p> <p><b>Forma de avaliação:</b> questões objetivas e discursivas.</p> <p><b>Feedback avaliações:</b> aluno e professor têm acesso.</p>	
Domínio Psicomotor	<p><b>Interação:</b> reativo.</p> <p><b>Aplicações:</b> controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras.</p> <p><b>Forma de avaliação:</b> questões objetivas.</p> <p><b>Feedback avaliações:</b> só o aluno tem acesso.</p>	<p>Não se aplica</p>	<p>Não se aplica</p>	<p><b>Interação:</b> reativo, coativo, proativo.</p> <p><b>Aplicações:</b> controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras, correio eletrônico, salas de bate-papo, jogos em rede, perguntas e respostas, fóruns de discussão, compartilhamento de figuras, imagens, áudio, vídeo e textos.</p> <p><b>Forma de avaliação:</b> questões objetivas e discursivas.</p> <p><b>Feedback avaliações:</b> aluno e professor têm acesso.</p>	<p><b>Interação:</b> reativo, coativo, proativo.</p> <p><b>Aplicações:</b> controlar parte do conteúdo, jogos, informações extras, correio eletrônico, salas de bate-papo, jogos em rede, perguntas e respostas, fóruns de discussão, compartilhamento de figuras, imagens, áudio, vídeo e textos.</p> <p><b>Forma de avaliação:</b> questões objetivas e discursivas.</p> <p><b>Feedback avaliações:</b> aluno e professor têm acesso.</p>	

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

A partir desse relacionamento entre formas de interação e a existência ou não do canal de retorno, é possível estabelecer alguns requisitos de projeto dos quais necessita um objeto de aprendizagem voltado à televisão digital interativa. A escolha de qual estratégia utilizar (bate-papo *on-line*, fórum de discussão ou e-mail, por exemplo) está mais ligada à disponibilidade do canal de retorno do que aos objetivos educacionais, pois as estratégias podem servir de recurso para os três domínios relacionados aos objetivos educacionais.

Singh (2001) descreve que, para se desenvolver um OA, é preciso estabelecer um objetivo educacional e, a partir dessa definição, desenvolver o conteúdo instrucional e as formas de interação que levem o aluno a atingir o objetivo estabelecido inicialmente. Para tanto, é necessário estabelecer uma maneira de avaliar o quanto os objetivos educacionais propostos foram alcançados.

A avaliação de um objetivo educacional, quando planejada em um sistema de televisão sem canal de retorno, poderá ser visualizada somente pelo usuário local, isto é, apenas conseguirão saber se o objetivo estabelecido foi atingido aquelas pessoas que estiverem no ambiente no qual está sendo executada a verificação. Frente a tal restrição tecnológica, grande parte das pesquisas em *t-learning* (PINTO; QUEIROZ-NETO; SILVA, 2007; BORGES *et al.*, 2008; SILVA, 2008; ROESLER *et al.*, 2010; DIAS; RODRIGUES; JÚNIOR, 2010) utilizam uma avaliação a partir de questões objetivas quando não se tem um canal de retorno disponível.

Quando existe a possibilidade do canal de retorno, a avaliação poderá ocorrer ainda assim de modo local; porém, existe a possibilidade de o professor e os alunos receberem o retorno das avaliações, como o resultado de uma enquete, por exemplo. Com o canal de retorno abre-se, também, a possibilidade para a utilização de questões discursivas (Quadro 12).

**Quadro 12** - Canal de retorno e possibilidades de avaliação e retorno das avaliações

	Forma de avaliação	Retorno das avaliações
Interação sem canal de retorno	Questões objetivas	Só o aluno tem acesso
Interação com canal de retorno	Questões objetivas e discursivas	Professor e/ou aluno têm acesso

**Fonte:** Elaborado pelo autor

### 3.2 Elementos do *design* de hipermídia nos processos de produção de televisão analógica e digital interativa

Conforme já declarado, aqui são analisados de que modo os aspectos de *design* de hipermídia investigados por (MOURA, 2007) (tipografia, código sonoro, interface, *design* da informação e interatividade) são considerados no processo de produção audiovisual a partir das

metodologias de produção audiovisual e da metodologia de produção para televisão interativa.

O aspecto da interatividade no processo de produção audiovisual para a televisão analógica pode ser contemplado na pré-produção durante a criação e a avaliação de ideias de programas e posteriormente durante a elaboração do roteiro. Isso pode ser encontrado, por exemplo, quando um apresentador convida o telespectador a interagir com o programa fazendo uma ligação, enviando carta ou mensagens de texto por telefone celular. Alguns exemplos de programas em que a interatividade foi prevista desde a sua concepção e durante o desenvolvimento de um roteiro são programas como o *Linha Direta* e o *Você Decide*, ambos da emissora Rede Globo.

O programa *Linha Direta* apresentava a reconstituição de crimes não solucionados e incentivava os telespectadores a fornecerem informações que auxiliassem as autoridades na busca de foragidos (GLOBO, 2012). A produção repassava as informações recebidas às autoridades competentes e, ao final da nova investigação, mostrava a resolução ao telespectador.

Já no programa *Você Decide*, que teve sua estreia no dia 8 de abril de 1992, a interação prevista ocorria por intermédio de votação do público sobre um possível final para o enredo de uma história polêmica. Logo no primeiro bloco, o programa apresentava o problema da trama, e então o apresentador entrava ao vivo e explicava os possíveis finais, como pode ser constatado na fala do apresentador no programa de estreia: “*De repente, um delegado de polícia descobre que seu próprio filho é um criminoso e mergulha num impasse entre o dever de cumprir a lei e sua paixão como pai. E você, o que faria no lugar dele? O que você acha? Sim, porque afinal a decisão será sua!*”.

Logo após, o público era convidado a escolher um possível final, e a participação acontecia a partir de ligações gratuitas para um telefone com prefixo 0800. Durante o programa, o apresentador mostrava os resultados parciais das votações, buscando com isso estimular ainda mais a participação dos telespectadores. Outra possibilidade de interatividade prevista durante o planejamento do programa era a participação ao vivo do público.

O *design* da informação ocorre na fase de pós-produção e pode ser observado na Figura 31, por exemplo, junto à identificação da emissora posicionada no canto superior direito, comunicando que o programa era ao vivo.

O código sonoro dentro da metodologia de produção audiovisual pode ser considerado durante a produção e na pós-produção. A produção é a fase na qual se faz a captação do áudio, e para isso é necessário selecionar equipamentos tais como microfone de lapela, microfone unidirecional, trilha sonora, gravação de locução em *off*, etc. Já na fase de pós-produção, faz-se a edição do áudio, buscando sincronizar, mesclar e editar as locuções, as falas, as trilhas sonoras, etc.

**Figura 31** - Programa Você Decide – Participação ao vivo durante o programa



**Fonte:** Página da Globo Comunicações e Participações S/A<sup>20</sup>.

Os aspectos de interface são considerados durante a fase de produção, quando há preocupação com os enquadramentos e a iluminação. Já na fase de pós-produção, pode-se perceber os aspectos de interface, pois é nesse momento que são estabelecidos as cores e os elementos visuais que irão compor o videografismo.

No tocante aos aspectos de tipografia, eles são considerados durante a fase de pós-produção e podem ser caracterizados pelo uso de *lettering*<sup>21</sup>, textos inseridos por intermédio dos geradores de caracteres (GC) e a tipografia inserida como um elemento gráfico (Figura 32).

**Figura 32** - Exemplo de uso de tipografia no programa Você Decide



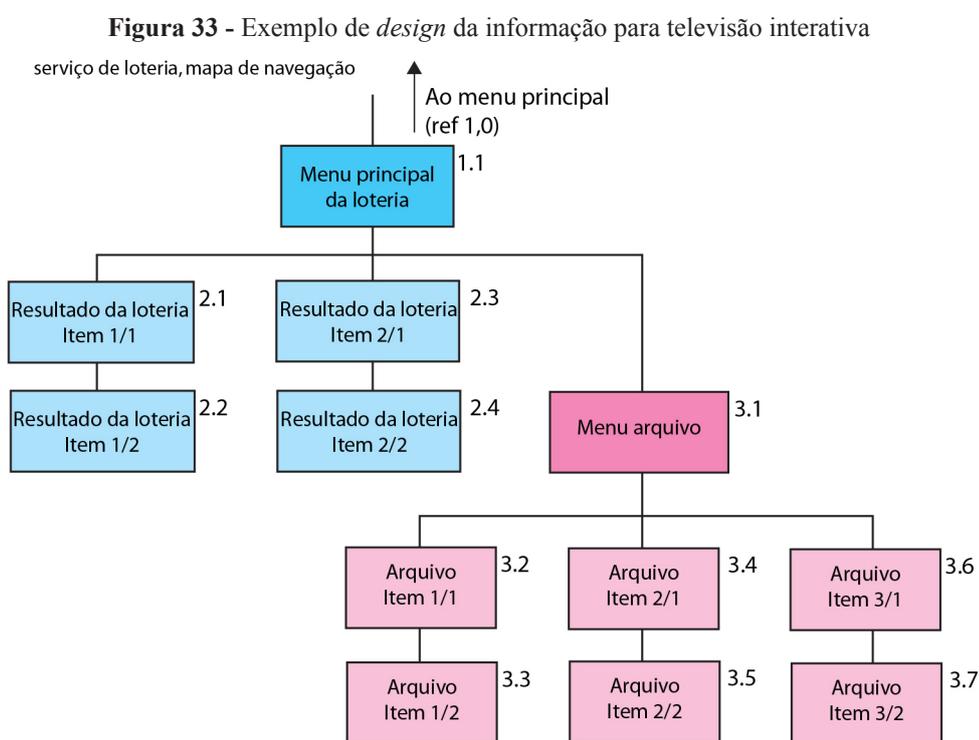
**Fonte:** Página da Globo Comunicações e Participações S/A<sup>22</sup>.

20 - Disponível em: <<http://globo.com/rede-globo/video-show/v/programa-voce-decide-estreou-no-prim-plim-no-dia-8-de-abril-de-1992/1892340/>>.

21 - O *lettering* é a representação tipográfica de um logotipo, seja para um programa ou para a emissora (SILVEIRA, 2008, p. 78)..

22 - Disponível em: <<http://globo.com/rede-globo/video-show/v/programa-voce-decide-estreou-no-prim-plim-no-dia-8-de-abril-de-1992/1892340/>>.

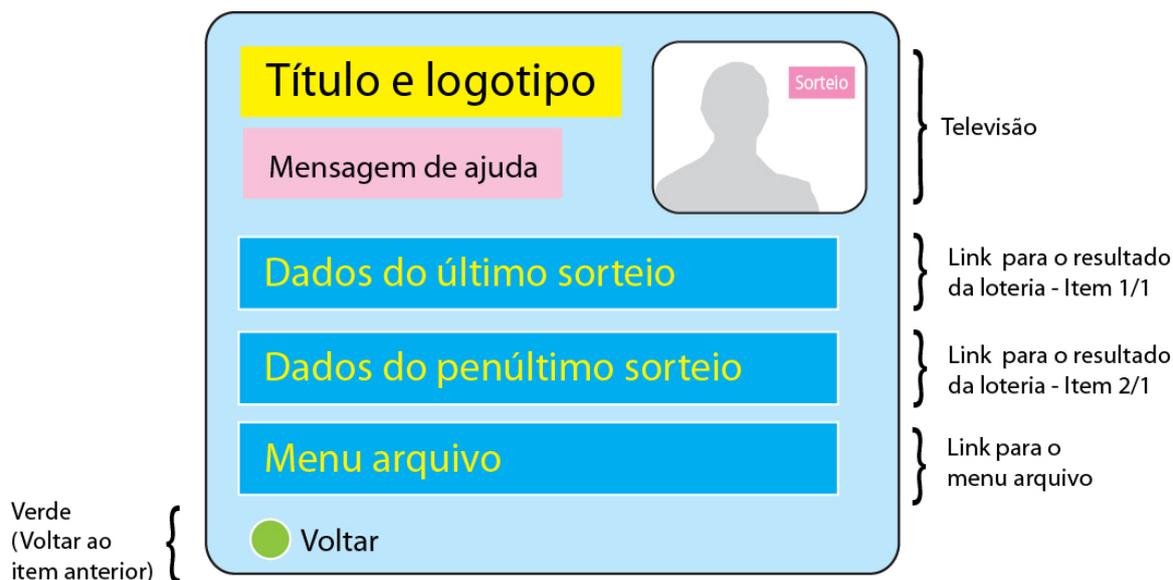
Após a análise de onde os elementos de *design* de hipermídia podem ser considerados durante uma metodologia de produção audiovisual, passa-se à verificação desses elementos utilizando a metodologia para televisão digital proposta por Gawlinski (2003), na qual a fase de desenvolvimento é aquela em que os elementos de interatividade são planejados quando ocorre o desenvolvimento da ideia e a especificação do *briefing*. Já os aspectos referentes ao *design* da informação são considerados na fase de especificação. A fase de especificação do *design* da informação abrange a arquitetura da informação, em que os elementos recebem uma organização quanto ao seu conteúdo e às ações sem existir uma definição gráfica (Figura 33).



**Fonte:** Gawlinski (2003, p. 156 - Traduzido pelo autor).

Em um segundo momento, ainda na fase de especificação, o *design* da informação estará organizando o posicionamento de textos, de imagens, etc. O autor sugere o desenvolvimento de um *storyboard* (Figura 34), no qual serão previstos as interações e o posicionamento em tela dos recursos, facilitando o processo da equipe que ficará responsável pelo *design* da interface.

Figura 34 - Exemplo de *storyboard* para a televisão interativa



Fonte: Gawlinski (2003, p. 155 - Traduzido pelo autor).

Os itens de tipografia, código sonoro e *design* de interface são considerados durante a fase de produção e testes, na qual é elaborado o projeto gráfico, é desenvolvida a codificação e são os realizados testes de funcionamento.

### 3.3 Desenvolvimento do modelo de referência para o *design* de produto educacional considerando a base tecnológica da TV digital interativa

O desenvolvimento para a televisão digital interativa atualmente está estruturado em aplicações que não exploram e não contemplam todas as possibilidades que esse novo formato de televisão proporciona. A interatividade na televisão está sendo pensada em momentos separados e por equipes separadas. Atualmente, somente a Record e a Rede TV! criaram um departamento para o desenvolvimento de aplicações interativas; as demais emissoras terceirizam esse trabalho. Colen (2012) aponta que, para desenvolver aplicações interativas, é necessária uma integração das equipes ligadas ao desenvolvimento de *software* e de produção audiovisual (COLEN, 2012).

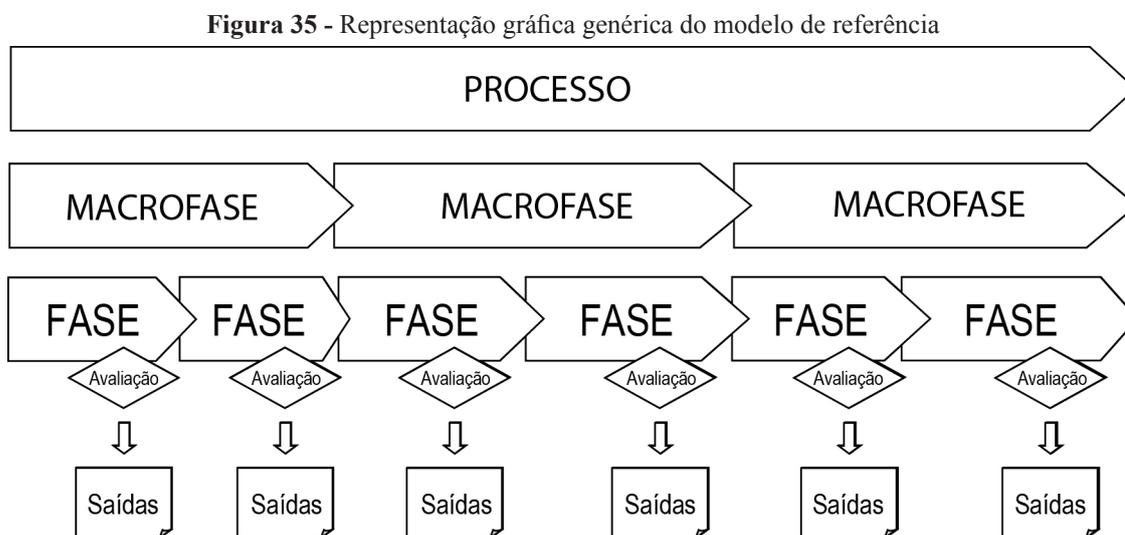
Como visto nas metodologias para produção para televisão interativa (GAWLINSKI, 2003), o desenvolvimento de aplicações interativas é abordado de maneira desconectada do audiovisual. O autor busca detalhar a construção interativa somente no âmbito da aplicação. Já a metodologia de produção audiovisual apresentada não prevê as aplicações interativas possíveis na televisão digital. Pesquisadores da BBC apontam que é necessário pensar de

modo integrado o áudio, o vídeo e os dados para se conseguir criar de fato uma televisão interativa (HUNTER, 2000).

Frente a essa ausência de relacionamento entre as metodologias de produção audiovisual e de desenvolvimento para TVDI, e considerando o contexto da investigação que se remete ao design instrucional será proposto neste estudo um modelo de referência que busque abranger um processo de desenvolvimento integrado de projeto.

### 3.3.1 Desenvolvimento da estrutura do modelo de referência

Para o desenvolvimento do modelo de referência, foi utilizado como base o modelo genérico da representação gráfica e de planilha eletrônica apresentado por Romano (2003, p. 108-109). A representação gráfica desse modelo de referência está estruturado em pentágonos que se subdividem em outros pentágonos, que representam as macrofases do processo e se subdividem em outras fases. Para representar os pontos de avaliação, serão utilizados losangos, e logo abaixo de cada ponto de avaliação haverá a indicação da saída esperada, como apresenta a Figura 35.



Fonte: ROMANO (2003, p. 108).

Já a planilha eletrônica (Figura 36) detalha cada fase e utiliza sete elementos para compor uma fase: entradas, atividades, tarefas, domínios, mecanismos, controles e saídas. Esses elementos seguem a recomendação da metodologia IDEF0<sup>23</sup> (ROMANO, 2003).

23 - "IDEF0 é uma das mais populares técnicas de modelagem de processos de negócio, é utilizada para modelar decisões, ações e atividades de uma organização ou sistema" (OLIVEIRA, 2010 p. 22).

IDEF é um acrônimo de *Icam DEFinition for Function Modeling*, onde o termo *Icam* é um acrônimo de *Integrated Computer Aided Manufacturing*.



existem macrofases similares, nas quais, em alguns momentos, o nome dado a elas é o diferencial. Para esclarecer melhor do que cada macrofase é constituída, faz-se necessário verificar as fases e os objetivos de cada etapa. As descrições detalhadas de cada fase destas metodologias foram apresentadas na revisão bibliográfica, e uma síntese será apresentada no Quadro 13.

**Quadro 13** - Síntese das macrofases e fases das metodologias de produção para TV e design instrucional

<i>Design</i> Instrucional	Produção Televisual	Produção TVDI
<b>Análise</b> Planejar, coletar e analisar dados Elaborar relatório de análises	<b>Pré-produção</b> Criação e avaliação de ideias para o programa Definição de uma proposta Preparação do orçamento Elaboração do roteiro	<b>Desenvolvimento</b> Visualizar a oportunidade Desenvolvimento da ideia Teste de conceito <i>Briefing</i>
<b>Design</b> Planejar unidades de aprendizagem Especificar materiais	<b>Produção</b> Filmagem	<b>Especificação</b> Decisão sobre a abordagem do projeto Especificação das ferramentas do projeto Identificação das partes interessadas Requisitos Especificações Plano de projeto Orçamento Recrutamento
<b>Desenvolvimento</b> Produzir materiais Testar materiais	<b>Pós-produção</b> Decupagem e registro das cenas. Roteiro de edição Edição Criação de CG, e elementos gráficos Edição de áudio Edição final Entrega do produto	<b>Produção e testes</b> Projeto gráfico Arquitetura técnica Codificação Gerenciamento de mudança Gerenciamento de prazos Teste
<b>Implementação</b> Capacitar equipe; Publicar unidades de aprendizagem; Executar unidades de aprendizagem		<b>Lançamento e operação</b> Lançamento Operação e desenvolvimento
<b>Avaliação</b> Acompanhar execução Revisar		

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Com a síntese apresentada, verifica-se que as três metodologias apresentam uma estrutura básica de organização. A primeira é a fase de planejamento, na qual o objetivo é coletar, processar e planejar o produto. Essa característica do planejamento é encontrada: nas macrofases análise e *design* – *design* instrucional; na pré-produção – produção televisual; no desenvolvimento e nas especificações – produção para TVDI. A segunda fase tem como característica as atividades relacionadas ao desenvolvimento e à produção. Produzir materiais, filmagem, projeto gráfico, codificação e arquitetura técnica são etapas apresentadas nas metodologias estudadas e fazem parte dessa fase. A terceira fase tem como objetivo produzir e finalizar o produto. Essas características

são encontradas na macrofase de implementação e avaliação. A quarta e última fase é a distribuição, em que é feita a entrega final do produto para os locais competentes. A metodologia do *design* instrucional ainda apresenta uma avaliação e um acompanhamento do produto após sua entrega final, e caso seja preciso alguma revisão, esta é providenciada.

A partir dos relacionamentos apresentados, o modelo de referência desta pesquisa será composto de quatro macrofases:

- a) planejamento e pré-produção;
- b) desenvolvimento e produção;
- c) pós-produção e implementação;
- d) distribuição, transmissão e acompanhamento.

Com as macrofases e as fases estabelecidas para esta proposta de modelo de referência para produto audiovisual interativo, é preciso definir as saídas de cada fase. As saídas estabelecidas ao final de cada fase servirão para que a equipes envolvidas possam ter conhecimento do andamento do projeto e possam tomar as decisões necessárias. A cada saída, a equipe tem a oportunidade de avaliar o desenvolvimento do projeto e tomar uma das seguintes medidas:

- a) aprovar a saída e autorizar o prosseguimento do projeto;
- b) aprovar com ressalvas e solicitar as alterações necessárias;
- c) reprovar a saída e a finalização do projeto.

Quando uma saída é aprovada com ressalvas, será preciso executar as modificações e submetê-las novamente a uma reunião de avaliação das saídas. Um projeto somente poderá passar para uma nova fase após a aprovação completa da fase anterior. O Quadro 14 apresenta cada fase e suas respectivas saídas.

**Quadro 14** - Saídas das fases do modelo de referência proposto

Fase	Saída	Descrição
Planejamento do projeto	Plano do projeto	Documento formal que conterá a proposta inicial do projeto.
Projeto informacional	Especificações do projeto	Documento formal que apresentará todas as diretrizes para a produção do programa.
Projeto preliminar	Concepção	Documento formal no qual será apresentada toda a concepção do projeto – abrangendo o roteiro, a interface gráfica e o <i>design</i> de interação.
Projeto detalhado	Audiovisuais para edição	Documento formal que identifica os cartões de memórias ou a mídia na qual está contido o material capturado durante a fase de produção.
Edição	Audiovisuais editados	Documento formal que indica o local de armazenamento dos audiovisuais editados.
Finalização e validação	Simulação em receptores	Documento formal e aprovado que atesta que a aplicação foi sincronizada e testada via <i>broadcasting</i> .
Distribuição, transmissão e acompanhamento	Geração de arquivo para distribuição	Documento formal e aprovado, usado para liberar o produto para distribuição.

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

### 3.3.1.1 Domínios de conhecimentos

Para o desenvolvimento de um produto educacional para a TVDI, é necessário o envolvimento de profissionais que atuam na produção audiovisual, no desenvolvimento de aplicações interativas e na educação.

Nas metodologias estudadas (GAWLINSKI, 2003; FILATRO, 2008; ZELLET, 2011; KELLINSON, 2007), os profissionais envolvidos desempenham funções que podem ter finalidades administrativa e comercial – assistentes administrativos, gerente de marketing e gerente comercial; de produção – produtor, roteirista, diretor, supervisor de pós-produção, assistente de produção, especialista na disciplina, gerente de projeto; finalidade técnica – *designer* gráfico, assistente de *design*, desenvolvedor, engenheiro, testador, diretor de fotografia, engenheiro de áudio, diretor técnico, operador de câmera, operador de vídeo, cenógrafo, videografista, figurinista. Esses profissionais, conforme a demanda e a fase do projeto, participarão das reuniões de aprovação de saída das fases do modelo de referência. Ressaltando-se ainda o envolvimento de profissionais da área da educação no processo de projeto.

Visando atender à demanda que tem um produto educacional para a TVDI, e a partir dos profissionais e das funções acima mencionadas, verifica-se a necessidade da formação de quatro equipes básicas: (I) equipe de produção – responsável por definir o programa e garantir que o projeto seja executado conforme o planejado; (II) equipe de *design* – responsável pela criação do projeto gráfico e de interação; (III) equipe técnica – responsável pela definição e pela operação dos equipamentos e das tecnologias, pelo desenvolvimento e pela codificação do produto interativo; (IV) equipe comercial – responsável por gerenciar os modelos de negócios, buscar receitas e estabelecer o marketing comercial.

No quadros 15, 16, 17 e 18, são descritas as funções de cada membro das equipes envolvidas que foram relacionadas a partir de pesquisas bibliográficas nas obras de Bonasio (2002), Gawlinski (2003) e Kellinson (2007), e apresentadas nas subseções 2.4.1.4 e 2.4.2.5. Também são criadas abreviaturas para cada função, as quais serão utilizadas na planilha eletrônica para identificar o setor de domínio responsável.

**Quadro 15** - Função e descrição da equipe de design (ED)

Função	Descrição	Abreviatura
<i>Designer</i> Gráfico	Projeto de telas de aplicativos, ícones do <i>design</i> , protótipos de <i>design</i> .	DG
Assistente de <i>Design</i>	Digitalização de gráficos, gerenciamento de versões do projeto, ícones de <i>design</i> , cópia e alteração dos projetos.	AD

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 16 - Função e descrição da equipe de produção (EP)**

Função	Descrição	Abreviatura
Produtor ou Gerente de Projeto	Gerenciar o projeto. Desenvolver o conceito do programa, o orçamento e a execução do cronograma. É responsável por gerenciar toda a equipe de produção e pela aprovação final do audiovisual.	GP
Docente	Responsável por fornecer e verificar o conteúdo educacional.	DO
Diretor	É responsável por supervisionar a escrita do roteiro, acompanhar a seleção e o ensaio dos atores e elaborar a abordagem estética geral do audiovisual.	DI
Roteirista	Criar o roteiro em conjunto com o diretor e o produtor.	RO
Supervisor de Pós-Produção	Juntamente com o produtor, acompanhar o processo de pós-produção, supervisionando os profissionais que fazem a edição de áudio e vídeo.	SPP
Assistente de Produção	Ajudar toda a equipe de produção na execução das atividades. Gerenciar e pesquisar as questões de usabilidade.	AP
Assistente Administrativo	Atualizar as informações em ferramentas de gerenciamento de projetos, organizar reuniões, acompanhar o progresso.	AA
Engenheiro de <i>Software</i>	Especificação técnica e de entrega da aplicação, gerenciamento de equipe técnica	ES
Diretor de Criação	Modelos de <i>design</i> , diretrizes da marca, gestão de equipe de projeto, definir os níveis de interatividade do programa.	DC

**Fonte:** Elaborado pelo autor

**Quadro 17 - Função e descrição da equipe técnica (ET)**

Função	Descrição	Abreviatura
Desenvolvedor	Responsável por codificar a aplicação para a linguagem computacional utilizada na TVDI. Responsável por executar os testes de usabilidade e de funcionamento a partir da construção de protótipos. Dará o suporte necessário à aplicação.	DE
Engenheiro de Teste	Responsável por executar os testes de verificação com o objetivo de sanar eventuais erros do sistema.	ENGT
Integrador	Responsável pela sincronização entre o audiovisual e a aplicação, transformando-os, assim, no produto final.	INT
Diretor de Fotografia	Responsável por definir como o roteiro será apresentado a partir de uma linguagem audiovisual. Esse profissional conhece os fundamentos de iluminação, o posicionamento de câmeras e os ângulos para captação da imagem.	DF
Engenheiro de Áudio	Responsável pela definição do modo de captação do áudio.	EA
Operador de Câmera	Opera as câmeras durante as gravações.	OPC
Diretor Técnico de TV	Responsável por coordenar a equipe técnica.	DT
Operador de Vídeo	Ajuda a alinhar as câmeras.	OPV
Cenógrafo	Desenvolve os cenários e coordena a equipe que faz a montagem e a desmontagem do cenário.	CEN
Videografista	Responsável por construir os efeitos visuais e criar projeto gráfico para os geradores de caracteres.	VID
Figurista	Responsável por criar, escolher e organizar os elementos que compõem a indumentária de uma cena.	FIG

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Quadro 18** - Função e descrição da equipe comercial (EC)

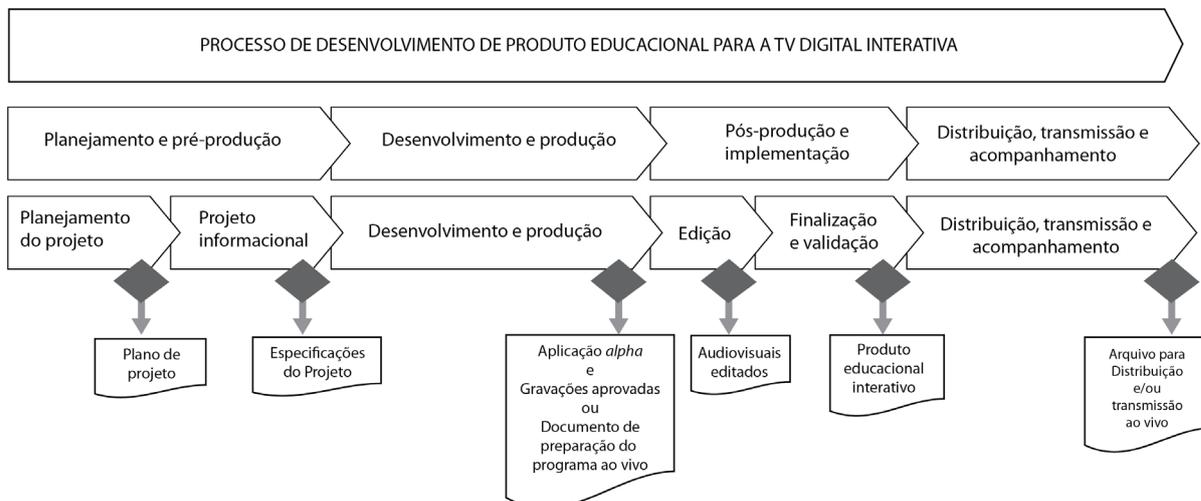
Função	Descrição	Abreviatura
Gerente de Marketing	Concepção e implementação de estratégias de marketing para campanhas publicitárias e promocionais.	GMKT
Gerente Comercial	Buscar receitas e planejar novos modelos de negócios.	GCOM

Fonte: Adaptado de Gawlisnki (2003, p. 163-169).

### 3.3.2 Macrofases e fases do modelo de referência

A partir das definições das macrofases, das saídas e dos domínios, serão descritas as fases e seus respectivos processos. A Figura 37 apresenta graficamente as macrofases, as fases e as saídas do modelo de referência proposto. Elas serão descritas a seguir por meio de uma sequência lógica de acontecimentos. Entretanto, cabe ressaltar que as atividades poderão ocorrer de maneira simultânea durante o desenvolvimento sempre que as informações para tal permitirem.

**Figura 37** - Macrofases, fases e saídas do modelo de referência para o *design* de produto educacional com base tecnológica na TV digital interativa



Fonte: Elaborada pelo autor.

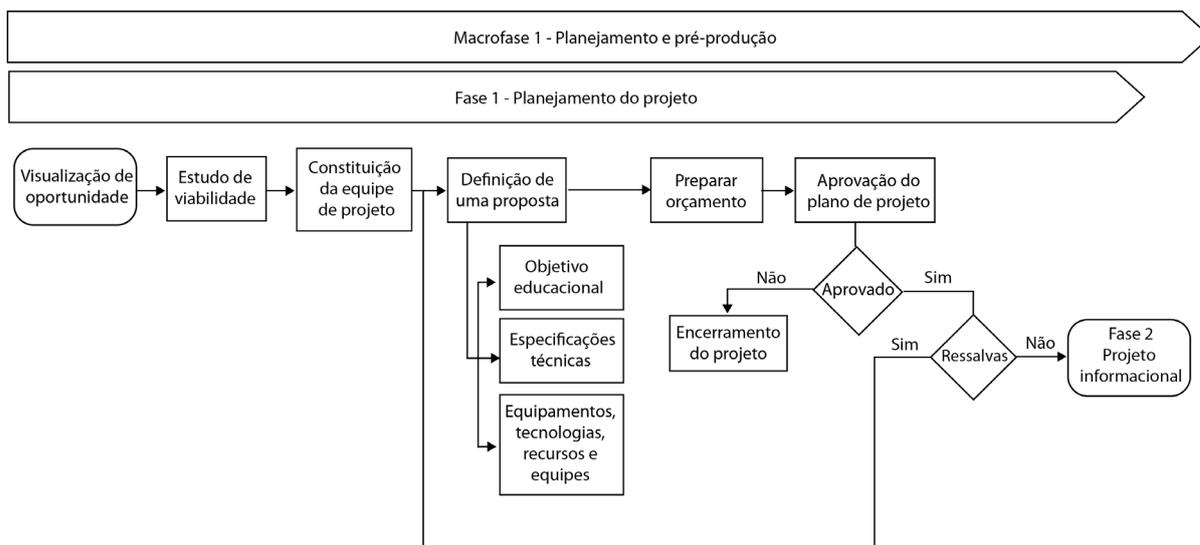
#### 3.3.2.1 Macrofase planejamento e pré-produção

A macrofase planejamento e pré-produção é considerada nesta proposta como a etapa fundamental no processo de desenvolvimento de um produto educacional para a TV digital interativa. A partir de uma definição clara do projeto, é possível evitar ter de refazê-lo em fases mais avançadas do desenvolvimento, tornando assim a sua produção mais ágil e econômica.

Outro fator importante sobre a fase de planejamento do projeto é apresentado por Back *et al.* (2008) a partir de estudos de Downey (1969) e de Smith e Reinertsen (1991): o custo de investimento na fase de planejamento representa 5% do total do orçamento; porém, as decisões tomadas nesse momento afetam posteriormente 70% do custo total do produto, o que torna imprescindível dedicar muita atenção a essa fase. Além disso, Back *et al.* (2008) apresentam a estimativa de Huthwaite e Schneberger (1992), de acordo com a qual, a cada avanço das fases do projeto, o custo sobre uma alteração poderá impactar um valor dez vezes superior ao utilizado na fase anterior. Apesar dos argumentos apresentados por Back e tal. (2008) terem origem do processo industrial, os mesmos valem para um produto virtual/digital, pois as etapas de desenvolvimento (pré-produção, produção e pós-produção) são similares, e a cada avanço no desenvolvimento, a modificação envolve voltar etapas e assim consequentemente o aumento do custo. No contexto da televisão, por exemplo, os custos envolvidos no processo de gravação são superiores aos custos de planejamento, isto porque o número de pessoas e equipamentos necessários são maiores.

É nessa macrofase que serão planejadas e detalhadas todas as funcionalidades do produto. Para orientar esse processo, serão constituídas duas fases: a primeira é o planejamento do projeto, e a segunda é o projeto informacional. A Figura 38 apresenta o fluxograma da fase de planejamento do projeto que será detalhada a seguir.

**Figura 38** - Fluxograma da fase 1 – Planejamento do projeto



**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Um projeto é iniciado sempre que existir uma demanda do usuário, da emissora ou de algum membro da equipe (ZETTTL, 2011). A partir da identificação dessa demanda, é necessário apresentar uma ideia que a atenda. Esse processo será chamado de “ideia inicial do projeto”.

Dentro do fluxograma apresentado na Figura 38, esse processo está situado em “visualização de oportunidade”. A geração de ideias pode ocorrer das mais variadas maneiras, podendo surgir a partir de experiências profissionais dos membros das equipes ou por meio de técnicas de criatividade, como o *brainstorm*, por exemplo. Nessa etapa, não se aplica nenhuma forma de controle. Já a saída desse processo será uma ideia inicial do projeto.

A próxima atividade será o estudo da viabilidade da ideia e da demanda. Para isso, será necessário que as equipes comercial e de produção façam uma reunião para discutir se tecnicamente e comercialmente é de interesse da empresa desenvolver o projeto. Para auxiliar essas equipes na tomada de decisões, será preciso uma análise inicial de mercado, de potencial econômico do negócio e o planejamento estratégico da empresa.

Com a aprovação da ideia inicial, é necessária a constituição da equipe de projeto, que tem como objetivo definir um plano de projeto. Esse plano se constitui na definição dos objetivos educacionais e do modo de avaliação, da utilização ou não do canal de retorno para as interatividades. Para agilizar este processo de decisão é possível utilizar o Quadro 9 desenvolvido nesta dissertação (subseção 3.1), que faz o relacionamento entre os objetivos educacionais, as formas de interação e as restrições tecnológicas da TVDI. É preciso também considerar outros fatores no desenvolvimento desse plano, tais como: o formato de tela; do gênero do programa; dos formatos de programas; das formas de interação; do local da gravação; da resolução de tela; do fluxo de programação; e de todas as questões técnicas para a produção já apresentadas nas subseções 2.1, 2.2, 2.3 e 3.1.

Para poder planejar as interatividades, é preciso já ter o conhecimento de como será o fluxo da programação nos horários próximos ao qual o programa será exibido, como foi apresentado por Teixeira (2009) na Figura 8 deste trabalho. Isso servirá para verificar se, em programas anteriores ou posteriores, já se utiliza alguma aplicação interativa para, então, planejar como encaixar a aplicação dentro do fluxo da grade de programação. Esse planejamento envolve reuniões e a participação de membros de todas as equipes: de produção, de *design*, técnica e comercial.

Para finalizar o plano de projeto, estima-se um orçamento que é submetido à apreciação da diretoria, que poderá reprová-lo e assim finalizar o projeto ou aprová-lo com ou sem ressalvas, fazendo assim iniciar a fase 2, que constitui o projeto informacional.

No Quadro 19, mostra-se a representação descritiva dos processos envolvidos da fase de planejamento do projeto.

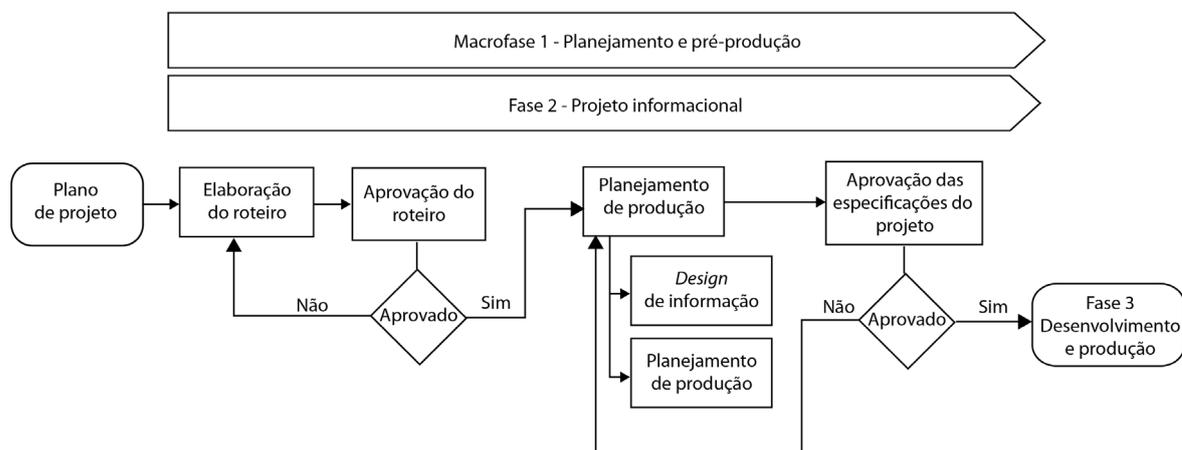
**Quadro 19** - Representação descritiva da fase de planejamento do projeto.

Macrofase – Planejamento e Pré-produção						
Fase 1 – Planejamento do Projeto						
Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Visualização de oportunidade	Estabelecer a ideia inicial do projeto	A partir da demanda do telespectador/usuário, da emissora ou de outro envolvido, buscar ideias que procurem atender à demanda inicial.	Qualquer pessoa	<i>Brainstorm</i> ou outra técnica de criatividade	Não se aplica	Ideia inicial do projeto
Ideia inicial do projeto	Estudo da viabilidade	Verificar se a ideia e a demanda inicial têm um potencial para poder elaborar um projeto.	EC	Análise de mercado	Planejamento estratégico da empresa	1. Aprovação da ideia inicial do projeto 2. Constituição da equipe de projeto
			EP	Análise de mercado Análise do público-alvo Análise dos concorrentes		
Constituição da equipe de projeto	Elaborar proposta do projeto	Estabelecer o objetivo educacional e a forma de avaliação	EP ED ET EC	Reunião dos representantes das equipes envolvidas.	1. Ideia inicial do projeto 2. Verificar os recursos disponíveis na empresa	Plano de projeto
		Estabelecer especificações técnicas: gênero do programa; formatos que serão utilizados; resolução de tela; programa ao vivo ou gravado; local interno ou externo; utilização ou não do canal de retorno; fluxo da programação; margens de segurança; tipos de interatividade.				
		Estabelecer os Equipamentos, tecnologias, recursos e equipes necessários				
		Orçamento				
Plano de projeto	Aprovar ou não o plano de projeto pela diretoria	Ler, discutir e dar o parecer de aprovação ou reprovação do projeto.	Diretoria da empresa	Análise do plano de projeto	Plano estratégico da empresa	Declaração de aprovação total/ parcial ou reprovação do plano do projeto

Fonte: Elaborado pelo autor.

A fase 2, intitulada “projeto informacional”, da macrofase 1 – Planejamento e pré-produção e apresentada na Figura 39, tem como objetivo a elaboração do roteiro e o planejamento do programa.

**Figura 39** - Fase 2 - Projeto informacional



**Fonte:** Elaborada pelo autor.

A partir do plano do projeto, inicia-se a escrita do roteiro. Todavia, os modelos de roteiro da metodologia de produção audiovisual somente contemplam uma estrutura para descrição de áudio e vídeo (ZETTL, 2011). No planejamento para televisão digital interativa, é necessário acrescentar uma coluna a mais para que as interatividades possam ser previstas (CROCOMO, 2009). Assim, as equipes conseguirão ter um entendimento completo dos elementos de áudio, vídeo e interações. O roteiro deverá ser aprovado pela equipe de produção, que irá repassá-lo a todos os envolvidos no processo.

O passo seguinte consiste na elaboração do *design* de informação pela equipe de *design* (ED). É a partir dele que se define a maneira como as informações estarão dispostas na interface. Nesse ponto, considera-se nesta pesquisa a recomendação de Gawlinski (2003) sobre desenvolver um *storyboard* com a possível localização dos elementos de interação na tela. Contudo, neste estudo será utilizado o termo *wireframe* para tal atividade, pois o termo *storyboard* também é utilizado na produção audiovisual para definir o enquadramento das cenas durante o processo de gravação. *Wireframe*, por seu turno, é o termo utilizado por *designers* e desenvolvedores de *software* e tem como objetivo

estruturar o conteúdo de cada página indicando o peso e a relevância de cada elemento na composição e sua relação com os demais formadores do todo. Também cabe ao *Wireframe* indicar a correta marcação de textos, *breadcrumbs* de navegação, guias de estilo de marca e até dos recursos de programação e tecnologia a serem utilizados pela equipe de produção e, posteriormente, como balizas para testes de usabilidade (OLIVEIRA, 2005, p. 77).

A partir da definição do *design* da informação, a equipe de produção poderá desenvolver o *storyboard*, já considerando as margens e o posicionamento dos elementos de interação (GAWLINSKI, 2003), facilitando assim o enquadramento das câmeras, por exemplo. Isso faz parte do planejamento de produção, que também envolve a criação de um banco de dados que tenha todas as informações de contato dos membros das equipes envolvidas. É preciso também solicitar todas as permissões, os materiais e os recursos necessários para poder executar a produção. A partir da obtenção dos relatórios de recursos disponíveis e das autorizações, o documento de especificações do projeto é encaminhado para aprovação por parte da diretoria e da equipe de produção (ZETTL, 2011). O Quadro 20 apresenta a representação descritiva dos processos envolvidos da fase do projeto informacional.

**Quadro 20** - Representação descritiva dos processos envolvidos na fase do projeto informacional

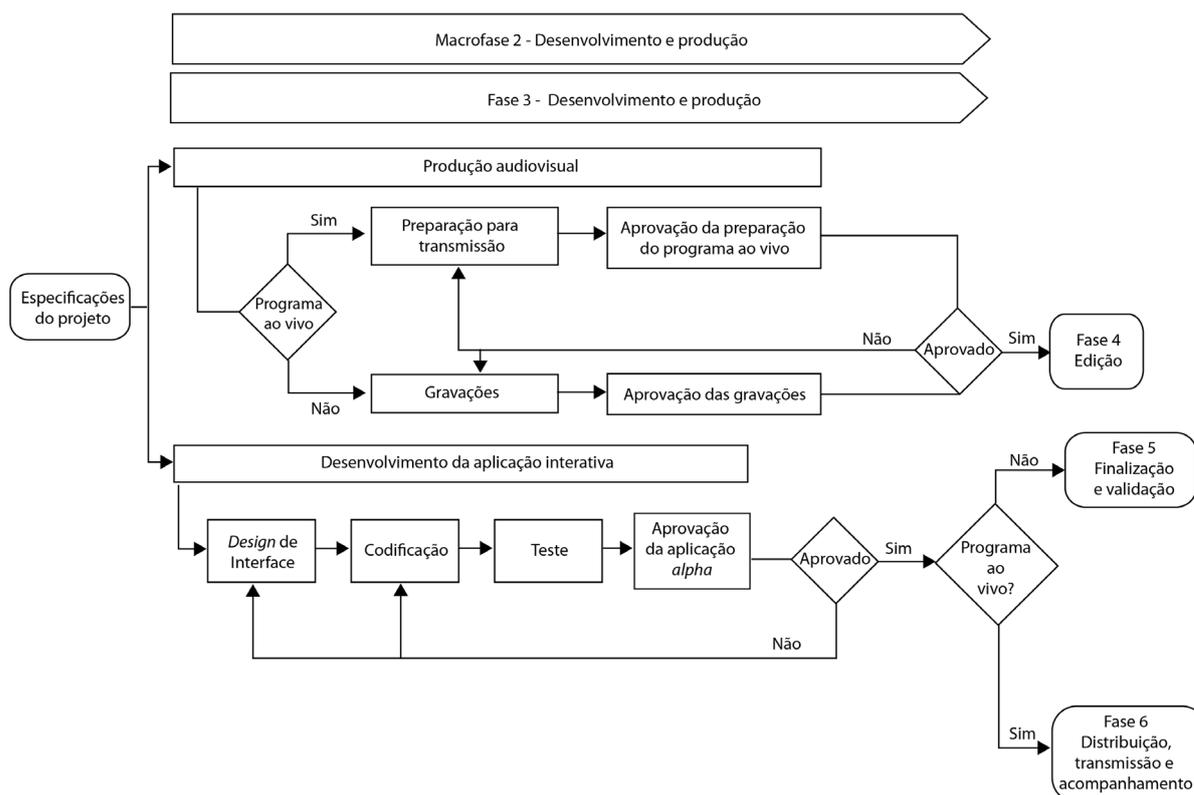
Macrofase – Planejamento e Pré-produção						
Fase 2 – Projeto Informacional						
Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Plano de projeto	Elaborar o roteiro	Escrever o roteiro prevendo as interações e os audiovisuais	EP (GP, DO, DI, RO)	Modelo de roteiro para TV interativa	Plano de projeto	Roteiro
Roteiro	Aprovar ou reprovar o roteiro	Ler, discutir e dar o parecer de aprovação ou reprovação do roteiro	EP	Reunião	Plano de projeto	Roteiro aprovado
Roteiro final + Plano do projeto	Elaborar o <i>design</i> da informação	Desenvolver o <i>wireframe</i>	ED ET	Programa específico para construção de <i>wireframe</i> .	Plano de projeto + roteiro final	<i>Wireframe</i> da aplicação (parte das especificações do projeto)
	Planejamento da produção	Elaborar banco de dados com todos os membros das equipes envolvidas	EP (AA)	Planilha eletrônica	Listagem dos recursos humanos	Lista de contato dos membros das equipes. (parte das especificações do projeto)
		Solicitar os recursos necessários (câmeras, microfones, luzes, figurinos)	EP (AP)	Documento formal de solicitação	Plano de projeto	Relatório de recursos autorizados (parte das especificações do projeto)
		Solicitar as autorizações e as permissões	EP (AP, AA)	Documentos de cessão de uso de imagem/local	Plano de projeto + roteiro final + legislação	Autorizações e permissões deferidas ou indeferidas (parte das especificações do projeto)
Especificações do projeto	Aprovar ou não as especificações do projeto pela diretoria	Ler, discutir e dar o parecer de aprovação ou reprovação das especificações do projeto	Diretoria Empresa Equipe de projeto	Reunião de análise das especificações do projeto	Plano de projeto + roteiro	Declaração de aprovação total/parcial ou reprovação das especificações do projeto

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

### 3.3.2.2 Macrofase de desenvolvimento e produção

A terceira fase (Figura 40) tem como objetivo a produção da aplicação interativa e as gravações do audiovisual. Caso o programa ocorra ao vivo, nesta fase será feita a preparação do local para a transmissão a partir da produção de cenários, por exemplo. Em ambos os casos, de gravação ou de transmissão ao vivo, as equipes técnicas e de produção estão envolvidas. Se o programa de televisão planejado não tiver a transmissão ao vivo, será necessário fazer a captação das imagens e dos áudios. Para isso, é preciso envolver a equipe técnica que será responsável pela iluminação, pelo áudio e pelo vídeo, bem como participarão os atores ou os apresentadores, conforme a demanda do projeto. A equipe de produção também estará envolvida, pois é ela quem dirige todo o processo durante as gravações (ZETTL, 2011). O resultado dessa fase deverá ser aprovado pela equipe de projeto.

**Figura 40** - Representação gráfica da fase 3 – desenvolvimento e produção



**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Nessa fase, ainda a equipe de *design* (ED) e a equipe técnica (ET) estão desenvolvendo a aplicação interativa. A primeira atividade a ser desenvolvida é o *design* da interface. Ela será projetada a partir das especificações do *wireframe*. O *design* de interface consiste em criar a interface gráfica por intermédio da utilização de imagens, textos, títulos, sons, cores, etc. O *designer* irá considerar os aspectos de tipografia – legibilidade e contrastes, consistência gráfica

–, desenvolverá ícones e todos os elementos gráficos que compõem a interface (ROYO, 2008).

Com a definição da interface, os arquivos são gerados e encaminhados à equipe de desenvolvimento de *software*, que fará a codificação em NCL/LUA ou em Java. Com a aplicação pronta, devem ser feitos testes em receptores para verificar se os arquivos estão funcionando corretamente ou se é necessária alguma modificação. Essa é uma etapa muito importante, visto que existe uma diversidade de receptores (set-top-box), e cada aparelho tem compatibilidades diferentes conforme sua composição de *hardware*. Importante ressaltar que existe um padrão mínimo de *hardware* e *middleware* para os receptores, e isso está regulamentado pela NBR 15604/2007 e pela NBR 15696/2011. Após os testes, a aplicação *alpha*<sup>24</sup> é submetida à aprovação pela equipe de projeto: se o programa for ao vivo, é encaminhado à aplicação da fase 6 de distribuição, transmissão e acompanhamento.

O Quadro 21 apresenta a representação descritiva dos processos envolvidos da fase de desenvolvimento e produção, finalizando, assim, essa fase.

**Quadro 21** - Representação descritiva dos processos envolvidos da fase de planejamento e produção

Macrofase – Planejamento e Pré-produção						
Fase 3 – Desenvolvimento e Produção						
Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Especificações de projeto	Produção audiovisual	Preparar cenários e equipamentos para transmissão ao vivo ou para as gravações	ET EP	Reuniões	Roteiro <i>Storyboard</i> Especificações de projeto	Preparação para transmissão
		Fazer as gravações	ET EP	Reunião	Roteiro <i>Storyboard</i> Especificações de projeto	Gravações
Preparação para transmissão ou gravações	Aprovar	Verificar se esta tudo correto para a transmissão do programa ao vivo. Ou Verificar se as gravações estão de acordo com o esperado	EP	Reunião	Roteiro <i>Storyboard</i> Especificações de projeto	Preparação para transmissão ou gravações aprovadas
Especificações de projeto	<i>Design</i> de Interface	Desenvolver os elementos de interface como imagens, ícones e textos.	ED	Ferramentas de <i>design</i>	Roteiro <i>Wireframe</i> Especificações de projeto	Interface finalizada e os arquivos para serem utilizados na codificação
Especificações de projeto	Codificação	Fazer a codificação em NCL/LUA ou Java	ET	Ferramentas de programação	Roteiro Interface gráfica	Aplicação <i>alpha</i>
Aplicação <i>alpha</i>	Teste	Testar a aplicação em diferentes receptores.	ET	Ferramentas de testes	Roteiro Interface gráfica Especificações de projeto	Aplicação <i>alpha</i> testada
Aplicação <i>alpha</i> testada	Aprovar	Aprovação da aplicação <i>alpha</i>	EP	Reunião	Roteiro Interface gráfica Especificações de projeto	Aplicação <i>alpha</i> aprovada

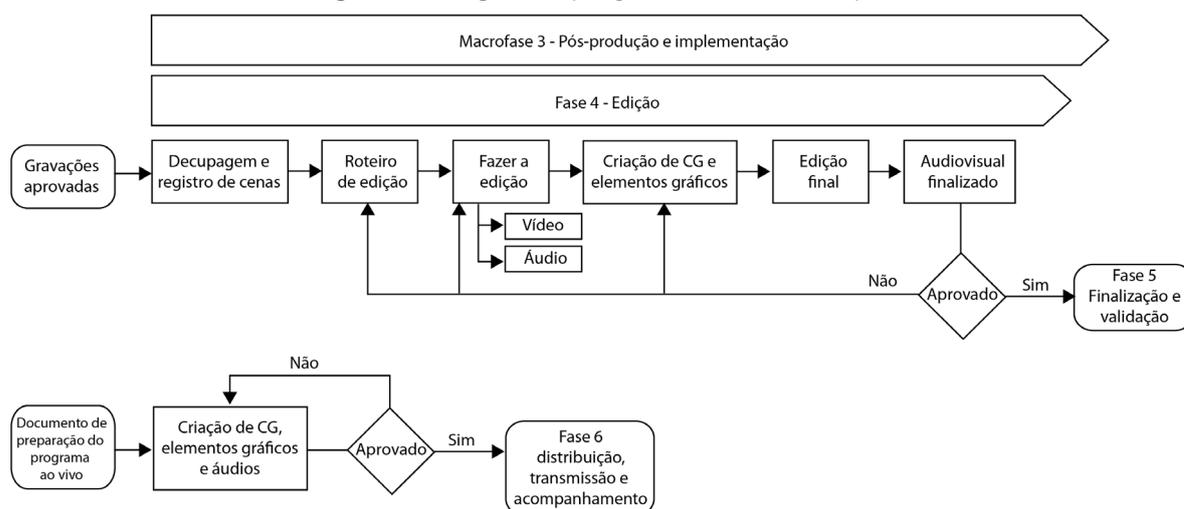
**Fonte:** Elaborado pelo autor

24 - Versão do software que está em desenvolvimento e que não está disponível ao público.

### 3.3.2.3 Macrofase de pós-produção e implementação

A macrofase de pós-produção e implementação é dividida na fase de edição e na fase de finalização e validação. A fase 4 é a edição, e está representada graficamente na Figura 41. Nela, se o programa for transmitido ao vivo, serão criados os elementos de videografismos.

**Figura 41** - Representação gráfica da fase 4 – Edição



Fonte: Elaborada pelo autor.

Se o programa for gravado, serão editados os audiovisuais. Para isso, é necessário primeiramente realizar a decupagem e o registro das cenas. Após, será feito o roteiro de edição, a partir do qual a equipe fará a edição não linear do áudio e do vídeo. Em seguida, serão criados os elementos gráficos e textuais que compõem o vídeo. A criação dos elementos gráficos que irão compor a interface (vinhetas, selos, CG, tipografia, *lettering*) do programa já está estabelecida previamente com a equipe que está desenvolvendo o *design* de interface do aplicativo interativo, pois a aplicação toda poderá ter a mesma harmonia gráfica. Em seguida, será finalizada a edição do vídeo (ZETTL, 2011). As equipes de *design*, técnica e de produção são as responsáveis por essa fase. Ao final desse processo, o audiovisual editado será submetido à aprovação da equipe de projeto. O Quadro 22 mostra de maneira descritiva os processos envolvidos na fase de edição.

**Quadro 22** - Representação descritiva dos processos envolvidos na fase de edição

Macrofase – Pós-produção e implementação						
Fase 4 – Edição						
Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Aprovação do programa ao vivo	Criar elementos gráficos	Criar videografismos, vinhetas, selos e CG	ET EP	Ferramentas gráficas	Roteiro <i>Storyboard</i> Especificações de projeto	Elementos gráficos
Elementos gráficos	Aprovar	Verificar se os elementos gráficos estão de acordo com o planejado	EP	Reunião	Roteiro <i>Storyboard</i> Especificações de projeto	Elementos gráficos aprovados

continua

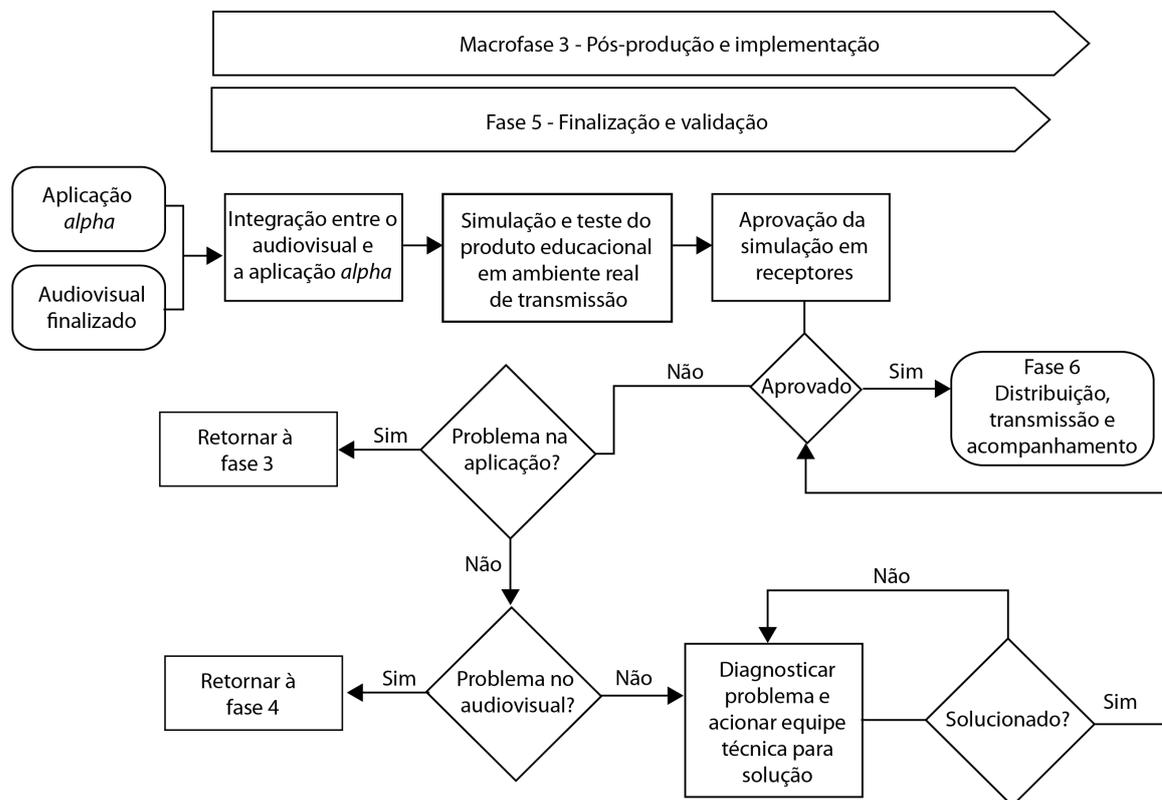
conclusão

Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Gravações aprovadas	Editar o audiovisual	Decupagem e registro de cenas	EP	Programa de registro de decupagem	Não se aplica	Tempo e registro das cenas em uma tabela
		Roteiro de edição	EP	<i>Softwares</i> e editores de roteiro	Roteiro <i>Storyboard</i> Especificações de projeto	Roteiro de edição criado
		Editar áudio e vídeo	EP ET	<i>Softwares</i> de editoração	Roteiro de edição e <i>Storyboard</i>	Audiovisual editado
Roteiro <i>Storyboard</i> Especificações de projeto	Criar elementos gráficos	Criar os elementos de videografismo	ET EP	<i>Softwares</i> de edição	Roteiro <i>Storyboard</i> Especificações de projeto	Elementos gráficos
Elementos gráficos e o audiovisual editado	Edição final	Editar vídeo e elementos gráficos	EP ET	<i>Softwares</i> de edição	Roteiro <i>Storyboard</i> Especificações de projeto	Audiovisual editado
Audiovisual editado	Aprovar	Aprovação do audiovisual	EP	Reunião	Roteiro <i>Storyboard</i> Especificações de projeto	Audiovisual aprovado

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ainda na macrofase de pós-produção e implementação, há a fase 5, de finalização e validação. Ela é apresentada graficamente na Figura 42.

Figura 42 - Representação gráfica da fase 5 – Finalização e validação



Fonte: Elaborada pelo autor.

A quinta fase ocorre somente se o programa de televisão for gravado, pois é nessa fase que será feita a integração do audiovisual com a aplicação *alpha*. Serão efetuados os testes de transmissão do audiovisual e da aplicação interativa por meio de um ambiente real de *broadcasting*. Se tudo estiver ocorrendo de maneira correta, o produto audiovisual interativo será aprovado e encaminhado à fase de distribuição, transmissão e acompanhamento. Caso ocorra algum problema, deverá se diagnosticar se é referente à aplicação ou ao audiovisual para poder retornar à fase correspondente e solucionar. Esses processos descritos estão sistematizados e apresentados no Quadro 23.

**Quadro 23** - Representação descritiva dos processos envolvidos da fase de finalização e validação

Macrofase – Pós-produção e implementação						
Fase 5 – Finalização e validação						
Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Aplicação <i>alpha</i>	Integração	Integrar a aplicação <i>alpha</i> e o audiovisual	ET EP	Testes em <i>playout</i>	Roteiro Especificações do projeto	Produto Educacional interativo
Audiovisual finalizado						

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

### 3.3.2.4 Macrofase distribuição, transmissão e acompanhamento

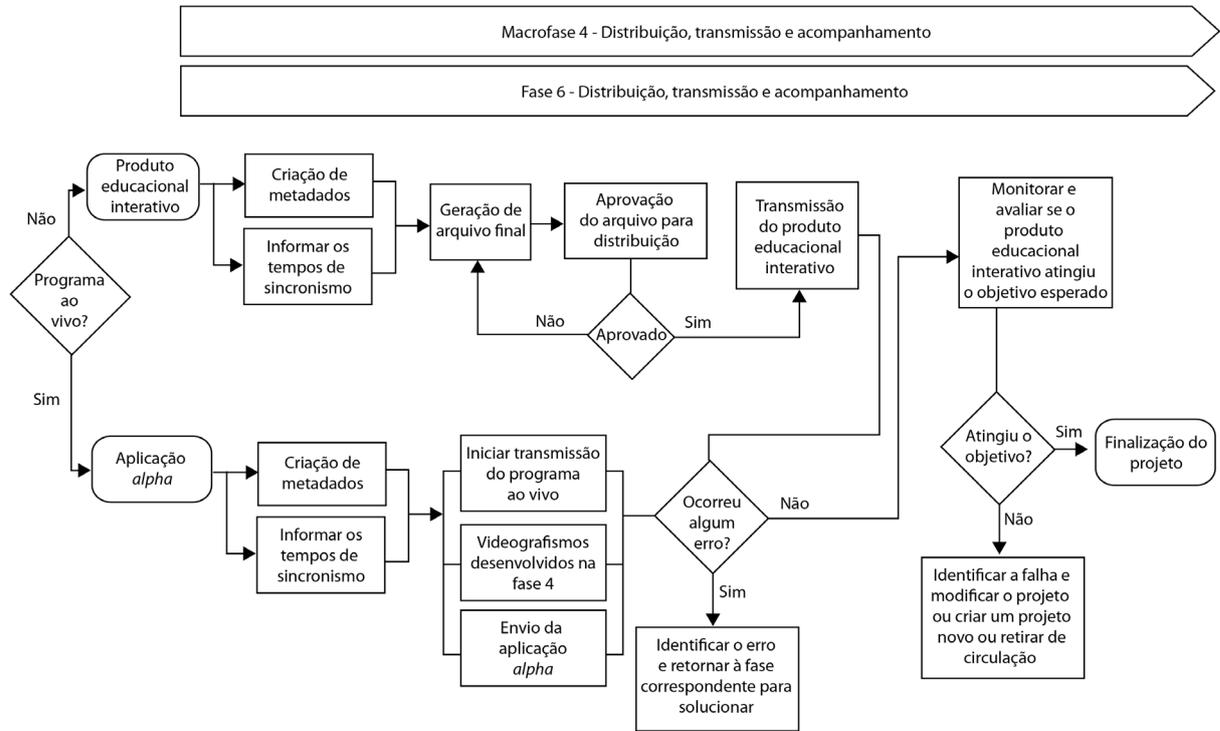
A sexta e última fase é aquela em que ocorre a distribuição, a transmissão e o acompanhamento do produto audiovisual educativo. A Figura 43 apresenta o fluxo das atividades que compõem essa fase.

Essa fase tem início a partir da definição de o programa ser ao vivo ou não. Em ambos os casos, as primeiras atividades são de criar os metadados e informar os tempos de sincronismos. A primeira, a criação de metadados, tem por objetivo facilitar o armazenamento e a reutilização dos OAs por meio da catalogação e da codificação (HANDA, SILVA 2003 *apud* SILVA, 2005). Já a segunda atividade consiste em informar os tempos de sincronismo para poder prever a melhor maneira de programar o carrossel de envio dos dados (MORENO, COSTA, SOARES, 2008).

Se o programa não for ao vivo, caso do programa gravado, (Quadro 25), a atividade seguinte é gerar o arquivo final para ser enviado à transmissão; a equipe técnica é a responsável por isso. Já se o programa for ao vivo (Quadro 24), as atividades serão do envio da aplicação *alpha* para o carrossel de dados, a transmissão do programa e a inserção dos videografismos desenvolvidos da fase 4, conforme o planejamento do programa. Nessa fase, haverá o

envolvimento das equipes de produção e das equipes técnicas. É necessário verificar se há algum erro durante essa fase e, em caso positivo, acionar as equipes responsáveis.

**Figura 43** - Representação gráfica da fase 6 – Distribuição, transmissão e acompanhamento



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para finalizar todo o processo, a equipe de produção faz um monitoramento do produto audiovisual educativo para verificar se ele atende aos objetivos planejados. Caso seja preciso, pode-se gerar uma modificação, uma exclusão ou até mesmo uma nova oportunidade de programa.

**Quadro 24** - Representação descritiva dos processos envolvidos na fase de finalização e validação quando o programa é transmitido ao vivo

Macrofase – Distribuição, transmissão e acompanhamento						
Fase 6 – Distribuição, transmissão e acompanhamento – transmissão ao vivo						
Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Aplicação <i>alpha</i>	Criação de metadados	Criação de metadados	EP	Banco de dados de metadados	Especificações do projeto	Metadados criados
	Informar tempos de sincronismo	Informar tempos de sincronismo	ET	<i>Software</i> de programação do carrossel	Roteiro Especificações do projeto	Tempos de sincronismo já no sistema para transmissão.
Aplicação <i>alpha</i> + Tempos de sincronismos	Transmissão do programa educacional interativo	Iniciar a transmissão do programa ao vivo	EP ET	Transmissões em estúdio ou em área externa	Roteiro Especificações do projeto <i>Storyboard</i> Aparelhos de televisor e receptores	Programa transmitido ao usuário.

continua

conclusão

Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saída
Aplicação <i>alpha</i> + Tempos de sincronismos		Enviar a aplicação <i>alpha</i> para o carrossel de distribuição	ET	<i>Software</i> de programação do carrossel e distribuição	Roteiro	Aplicação enviada ao usuário
Produto audiovisual interativo transmitido ao vivo	Verificar possíveis erros	Acompanhar durante o processo de transmissão se há algum erro.	ET EP	Receptores e aparelhos de televisão	Especificações do projeto Roteiro	Identificação de possíveis erros
	Monitorar	Verificar se o produto educacional atingiu o objetivo esperado	EP EC	Pesquisa junto ao público-alvo	Especificações do projeto	Identificação sobre o produto ter atingido ou não os objetivos
Identificação sobre o produto ter atingido os objetivos	Análise de resultado	Analisar os resultados das pesquisas junto ao público-alvo	EP EC	Reunião	Especificações do projeto	Modificações do projeto ou retirada do projeto ou possibilidade de criar um novo projeto

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Quadro 25** - Representação descritiva dos processos envolvidos na fase de finalização e validação quando o programa for gravado

Macrofase – Distribuição, transmissão e acompanhamento						
Fase 6 – Distribuição, transmissão e acompanhamento – transmissão de programa gravado						
Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Produto educacional interativo	Criação de metadados	Criação de metadados	EP	Banco de dados de metadados	Especificações do projeto	Metadados criados
	Informar tempos de sincronismo	Informar tempos de sincronismo	ET	<i>Software</i> de programação do carrossel	Roteiro Especificações do projeto	Tempos de sincronismo já no sistema para transmissão
Aplicação <i>alpha</i> + Tempos de sincronismos	Geração arquivo final	Gerar o arquivo para envio ao carrossel	EP ET	Ferramentas computacionais	Roteiro Especificações do projeto	Produto educacional pronto para transmissão
Produto educacional pronto para transmissão	Aprovar distribuição	Aprovação do produto educacional interativo para a transmissão	EP	Reunião	Especificações do projeto	Produto educacional pronto para transmissão aprovado
Produto audiovisual interativo pronto para transmissão aprovado	Transmissão	Transmitir produto educacional interativo	ET	Aparelhos técnicos para transmissão	Televisores e receptores	Programa transmitido ao usuário
Produto audiovisual interativo pronto transmitido	Verificar possíveis erros	Acompanhar durante processo de transmissão se há algum erro	ET EP	Receptores e aparelhos de televisão	Especificações do projeto Roteiro	Identificação de possíveis erros
	Monitorar	Verificar se o produto educacional atingiu o objetivo esperado	EP EC	Pesquisa junto ao público-alvo	Especificações do projeto	Identificação sobre o produto ter atingido ou não os objetivos
Identificação sobre o produto ter atingido os objetivos	Análise de resultado	Analisar os resultados das pesquisas junto ao público-alvo	EP EC	Reunião	Especificações do projeto	Modificações do projeto ou retirada do projeto ou possibilidade de criar um novo projeto

Fonte: Elaborado pelo autor.

No apêndice A, encontra-se o fluxo completo do modelo de referência para *design* de produto educacional baseado na tecnologia da televisão digital interativa proposto neste trabalho. Na próxima subseção, será aplicado esse modelo.

### 3.4 Aplicação e discussão

Com o objetivo de verificar a aplicabilidade e a exequibilidade do modelo de referência descrito na subseção 3.3 desta pesquisa, foi desenvolvido um programa interativo voltado ao ensino superior de *design*. Assim é iniciada a atividade de visualização de oportunidades proposta no modelo de referência.

#### 3.4.1 – Fase 1: planejamento do projeto

Considerou-se como demanda por um produto educacional, a produção de conteúdo digital interativo alinhado ao ensino de design, sendo que a viabilidade da demanda foi aprovada para execução pelo grupo de pesquisa no qual o autor desta pesquisa integra e a orientadora deste trabalho.

Os procedimentos seguintes ao estudo da viabilidade foram a constituição da equipe e a definição de uma proposta. Para o desenvolvimento do produto educacional, foi composta uma equipe de trabalho enxuta, constituída por duas pessoas, sendo o autor desta pesquisa que fez as funções de produtor, roteirista, *designer*, docente e de videografo, atuando então na equipe de produção, equipe de *design* e equipe técnica, considerando-se o conhecimento e experiência na área profissional de design e docência em design. Já o segundo profissional foi responsável pelo desenvolvimento e pelos testes da aplicação interativa utilizando a programação em NLC/LUA.

No que concerne ao desenvolvimento de aplicações interativas, o autor da pesquisa buscou as ferramentas gratuitas disponíveis no mercado, identificando diversos *softwares* em que o processo de desenvolvimento utilizasse interfaces gráficas para a criação de aplicações interativas, entre eles: os *softwares* Composer<sup>25</sup>, Batuque TV<sup>26</sup>, ÍRIS<sup>27</sup> e Célula<sup>28</sup>. Entretanto, durante as tentativas de utilização das ferramentas, o autor desta pesquisa não conseguiu desenvolver aplicações com níveis de interatividade complexos, ficando evidente a necessidade de um especialista na área de desenvolvimento de *software* para a televisão digital interativa.

---

25 - Disponível em: <<http://composer.telemidia.puc-rio.br/>>.

26 - Disponível em: <<http://www.batuque.tv/>>.

27 - Disponível em: <[http://www.cpqd.com.br/component/docman/doc\\_download/368-tv-interativa-feramenta-de-autoria.html](http://www.cpqd.com.br/component/docman/doc_download/368-tv-interativa-feramenta-de-autoria.html)>.

28 - Disponível em: <<http://www.lapix.ufsc.br/celula>>.

Verificou-se, porém, que no mercado gaúcho há poucos profissionais que desenvolvem aplicações interativas, então para fins de desenvolvimento desta aplicação na pesquisa contactou-se um profissional com experiência no desenvolvimento de aplicações interativas. Assim, teve início, a fase de definições técnicas, de equipamentos, de recursos necessários e do objetivo educacional do programa a ser desenvolvido.

A partir da demanda por materiais educativos para o ensino de *design*, verificaram-se dois possíveis temas para o desenvolvimento: prototipagem e desenho manual. Optou-se por desenvolver o tema de desenho manual, pois já existiam algumas imagens captadas e alguns vídeos produzidos pelo grupo de pesquisa. Dentro desse tema, o conteúdo educacional abordado foi “perspectiva e pontos de fuga”. Com essas definições, o programa pertenceu à categoria educacional em virtude da demanda, e o seu gênero foi instrucional (ARONCHI, 2006), fundado no apelo pedagógico (FECHINE, 2001).

Diante das diversas possibilidades para a abordagem do tema “perspectiva e pontos de fuga”, foi necessário estabelecer primeiramente quais os objetivos educacionais se desejava alcançar com esse produto para então definir quais formatos seriam utilizados para se conseguir melhor atingir os objetivos.

Ficou estabelecido que, dentro do tema apresentado, seria dado enfoque ao conceito de perspectiva e a como desenhar utilizando pontos de fuga. Já o objetivo do produto interativo foi possibilitar que o aluno conseguisse ao final da vídeo-aula desenhar uma cadeira utilizando um e dois pontos de fuga. Conforme a taxonomia de Blomm (1972), revisada por Anderson (2001), o nível de criação é o mais elevado nível cognitivo ao qual se pode chegar, pois para atingi-lo o aluno deverá ser capaz de lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar. Contudo para o aluno chegar ao nível cognitivo de criação, ele deve passar pelos demais estágios cognitivos, e isso precisou ser considerado durante o desenvolvimento do programa. Além do domínio cognitivo, foi importante considerar os domínios afetivo e psicomotor. Frente a essas necessidades, utilizou-se o quadro de relacionamentos desenvolvido na subseção 3.1 deste trabalho, com o objetivo de verificar as possíveis aplicações educacionais e os modos de interação no contexto da televisão digital interativa.

Para utilizar o quadro de relacionamento, primeiramente foi preciso fazer algumas definições de projeto no que se refere às questões técnicas apresentadas pelo Sistema Brasileiro de Televisão Digital. A primeira definição foi se seria utilizado ou não um canal de retorno, pois é a partir dele que são possíveis diferentes tipos de aplicações interativas. Neste projeto, não se utilizou um canal de retorno, e as interatividades propostas devem ser somente locais. Com isso, as possibilidades de interação sem canal de retorno ficam restritas às interações aluno-conteúdo, conforme apresentado no Quadro 11. Assim, as interações aconteceram de

maneira reativa, e a interatividade foi apresentada como informações extras, jogos de perguntas e respostas. Também ficou definido que a avaliação dos objetivos educacionais se daria por intermédio de questões objetivas, e somente o aluno teria acesso à sua avaliação, ficando o professor impossibilitado de receber de maneira *on-line* as informações.

Outra decisão técnica de projeto diz respeito à resolução de tela adotada no programa, pois isso impactou o processo de gravação do audiovisual e a resolução da aplicação interativa. Em um primeiro momento, planejou-se a utilização de resolução de tela de 1920 x 1080p (*FULLHD*); porém, atualmente as emissoras empregam em suas transmissões a resolução de 1280 x 720p (*HD*) no formato 16:9, garantindo, assim, que as aplicações interativas consigam ser visualizadas na maioria dos televisores existentes no mercado brasileiro. A escolha dessa definição ocorreu a partir das informações fornecidas pela equipe de desenvolvimento de *software* para televisão interativa desta aplicação. Também para garantir a visualização de todas as informações, foram utilizados 5% da área de resolução da tela de *Action Safe* e 10% de *Title Safe* (TEIXEIRA, 2009).

Outro fator que influenciou a escolha por uma resolução em *HD* foram as limitações técnicas encontradas durante a realização da pesquisa para fins de desenvolvimento da aplicação. A falta de equipamentos para gravação e captação do áudio e do vídeo em *FULLHD*, a falta de um sistema adequado de iluminação e a falta de equipamentos de transmissão são exemplos dessa limitação; por isso, o programa foi gravado e não transmitido ao vivo. Ainda em virtude dessa limitação, a equipe de produção optou por utilizar um audiovisual de um repositório de objetos educacionais e por produzir a partir de um formato de animação o conteúdo que não estivesse disponibilizado em algum repositório. Para finalizar as questões técnicas, foram estabelecidos a utilização da programação NCL/LUA e o prazo de execução do projeto a partir da aprovação do plano do projeto em 20 dias.

Com as questões técnicas já definidas, foi necessário detalhar um pouco mais o projeto do produto educacional para atender ao objetivo de ensinar ao aluno como desenhar utilizando um e dois pontos de fuga. Conforme apresentado anteriormente, para o aluno conseguir chegar ao nível cognitivo de criação, é preciso que adquira conhecimentos prévios. Pensando nisso, o programa faz uma apresentação inicial do tema e após ensina o aluno a desenhar utilizando um e dois pontos de fuga. A aplicação interativa tem alguns conteúdos extras, nos quais o aluno pode verificar exemplos, conhecer livros que abordam o assunto, revisar o conteúdo apresentado no vídeo e os exercícios de avaliação. Essas definições estão de acordo com o quadro de relacionamentos apresentado na subseção 3.1.

A partir dessas definições, o passo seguinte, segundo o modelo estabelecido, foi o desenvolvimento do orçamento. Como essa aplicação tem uma finalidade acadêmica de

verificar a exequibilidade do modelo proposto, grande parte do processo foi executado pelo pesquisador, sendo o custo do desenvolvedor de *software* para TV Digital o único valor possível de se estimar.

O plano do projeto apresentando as especificações técnicas, educacionais e de orçamento foi revisado pelo pesquisador e aprovado para dar-se início à fase do projeto informacional.

### 3.4.2 Fase 2: projeto informacional

A partir do plano do projeto, iniciou-se a escrita do roteiro, que irá guiar a produção do audiovisual e das interações. Como apresentado no plano do projeto, o produto educativo deve iniciar apresentando o tema, e para isso utilizou um audiovisual disponível em um repositório. Nas buscas em repositórios, foi localizado um vídeo – *O mundo da matemática*, Episódio 14, Perspectivas<sup>29</sup>. Sua licença de utilização, permite o “uso do recurso para distribuição, tradução, edição, excetuando-se o uso comercial”. Tem como objetivo

reconhecer retas paralelas e concorrentes em uma representação em perspectiva; conhecer técnicas para representar relações espaciais e objetos sólidos tridimensionais numa superfície plana; representar em perspectiva uma figura tridimensional no plano.” (BRASIL, MEC, 2010)

O vídeo atende às necessidades para este projeto, porém necessita que seja editado alguns trechos com o objetivo de adequar o tempo do vídeo ao tempo pretendido para a aplicação, que será de no máximo 10 minutos e, que o trecho selecionado na edição tenha relação com a animação produzida, estabelecendo um significado para o conteúdo do produto projetado.

O vídeo encontrado no repositório, que a partir de agora será chamado neste trabalho de vídeo 1, serve para apresentar o conceito de perspectiva e como foi seu desenvolvimento ao longo da história. Também apresenta obras desenvolvidas no período do Renascimento e aponta sobre elas onde está a linha do horizonte e o ponto de fuga.

O objetivo ao apresentar os conceitos básicos sobre ponto de fuga e perspectiva foi poder contextualizar o aluno sobre o assunto. Para verificar se o aluno consegue recordar as informações apresentadas no vídeo 1, foi feita uma pergunta por meio da interface interativa: “Para que serve a perspectiva?”. Tratou-se de uma questão objetiva de múltipla escolha. O objetivo de recordar está no nível “lembrar”, o mais baixo dentro do domínio cognitivo (ANDERSON, 2001). Após responder à pergunta, o aluno verifica a resposta correta e, logo após, passa para a segunda questão.

O segundo enunciado – “Observe as imagens abaixo e selecione a que apresenta a localização do ponto de fuga de forma correta” – tem o objetivo de verificar se o aluno já consegue estabelecer relações, comparar as imagens e selecionar a imagem correta. Com isso, o aluno atinge o nível “avaliar” do domínio cognitivo (ANDERSON, 2001). Se ele consegue

29 - Disponível em: < <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/15928>>

responder corretamente, está mais preparado para a atividade de “desenhar uma cadeira utilizando um e dois pontos de fuga” ao final da aplicação interativa. Nessa avaliação, após a seleção da resposta, o aluno tem um retorno.

A aplicação do jogo de perguntas e respostas inicia automaticamente, e o aluno pode optar por não responder às questões; para tanto, basta utilizar o controle remoto. Caso o aluno responda às questões, a aplicação é encerrada automaticamente. Com isso, a aplicação atende às características de um Objeto de Aprendizagem (OA) descritas por Singh (2001): possui objetivo, conteúdo instrucional e *feedback*.

Com o roteiro do vídeo 1 já planejado, os primeiros objetivos educacionais foram atendidos; porém, o roteiro não atendeu ao objetivo geral do OA, que é criar uma cadeira utilizando um e dois pontos de fuga. Para esse fim, foi desenvolvida uma animação, na qual deve ser ensinado ao aluno como desenhar utilizando um e dois pontos de fuga.

Com conteúdo auxiliar dentro de uma aplicação, planejou-se apresentar informações redundantes, pois se o usuário não pode acompanhar o audiovisual, pode ter acesso às informações a partir da aplicação interativa. Para isso, planejou-se:

- passo a passo ensinando o aluno a desenhar utilizando um e dois pontos de fuga: o aluno tem acesso ao passo a passo apresentado no audiovisual caso precise retomar o conteúdo; essa decisão foi tomada porque, como o fluxo do audiovisual é contínuo, o aluno não tem como voltar ao audiovisual;
- exercícios: é solicitado ao aluno que crie uma cadeira utilizando um e dois pontos de fuga;
- jogo de perguntas e respostas: durante a apresentação do audiovisual, aparece na tela um jogo de perguntas e respostas para verificar se o aluno compreendeu o conteúdo apresentado;
- indicações de literatura: servem como base para que o aluno possa conhecer alguns livros que abordem o assunto caso esteja interessado;
- exemplos de pontos de fuga: por meio de pinturas e desenhos, é identificada a localização do ponto de fuga.

Além das interatividades instrucionais, é importante considerar as interatividades que auxiliam o aluno no uso da aplicação. Para tanto, foram previstos:

- ajuda: mostra as informações de como o aluno pode utilizar o produto;
- sair: permite ao aluno sair da aplicação.

Essas definições do roteiro foram estruturadas utilizando um modelo de roteiro de três colunas: na primeira, descreve-se o vídeo; na segunda, o áudio; na terceira, a interação. O roteiro completo encontra-se no Apêndice B deste trabalho. A Figura 44 apresenta o exemplo do modelo utilizado.

**Figura 44** - Modelo de roteiro com terceira coluna para interatividade

Roteiro: Desenhando em perspectiva		
Vídeo	Áudio	Interação
Vídeo <i>Mundo da matemática</i> Abertura Tempo inicial: 00 Tempo final: 13s	Trilha sonora do vídeo	
<i>Mundo da matemática</i> Abertura Tempo inicial: 12m13s Tempo final: 13m02s		Jogo de pergunta e resposta Entrada: automático Duração: 50 segundos
Vinheta de abertura com logos da UFRGS Tempo duração: 6s	Trilha sonora	É iniciada a aplicação interativa completa Entrada: Botão OK
Texto e animação bidimensional construindo o que a locução está narrando	<b>Locução off:</b> No programa de hoje, iremos aprender a desenhar em perspectiva utilizando um ou dois pontos de fuga. Vamos então iniciar desenhando um retângulo através de um ponto de fuga. <b>Trilha sonora ao fundo: aumenta trilha ao final da locução.</b>	

**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Durante o processo de desenvolvimento, a utilização do modelo de roteiro serviu para facilitar o entendimento do ponto no qual as aplicações interativas iniciariam com o audiovisual; todavia, a equipe sentiu a necessidade de desenvolver um quadro auxiliar descrevendo as ações interativas da aplicação geral.

**Quadro 26** - Relacionamento interatividade e comando de ação

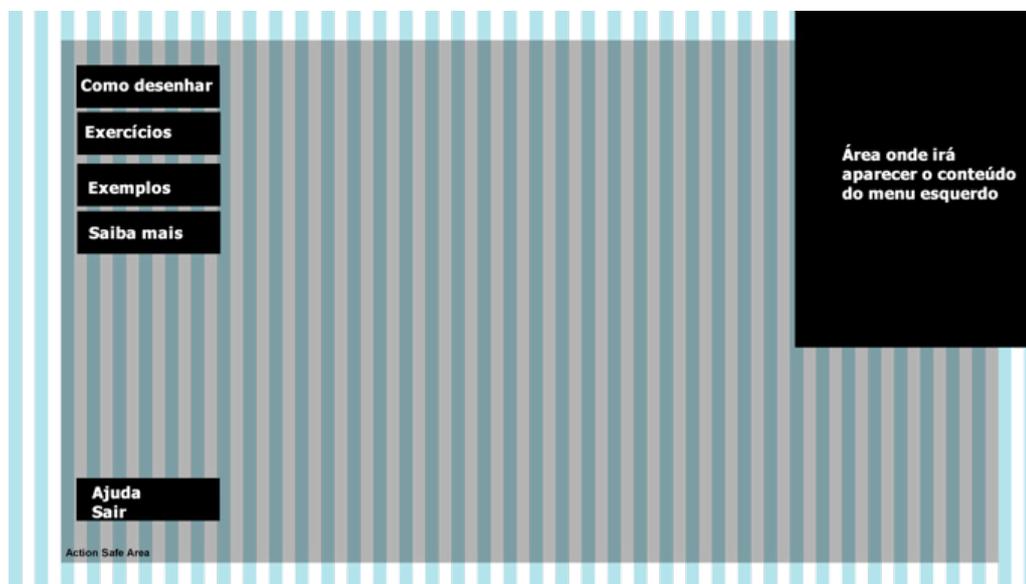
Aplicação completa	
Interatividade	Ação
Acionar a interatividade	Pressionar o botão OK
Sair da aplicação	Pressionar o botão vermelho
Solicitar ajuda	Pressionar o botão amarelo
Navegar pelo menu lateral esquerdo	Direcionais
Selecionar item menu lateral esquerdo	Pressionar botão OK
Voltar ao menu esquerdo	Pressionar tecla voltar
Navegar pelo menu direito	Direcionais
Jogo de perguntas e respostas	
Interatividade	Ação
Início da aplicação	Início automático no tempo de ~ 4min40s.
Responder pergunta 1	Utilizar números 1, 2, 3 ou 4 do controle
Ir para pergunta 2	Direcional direita
Responder pergunta 2	Utilizar números 1, 2, 3
Finalizar a aplicação	Término automático em 5min30s

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

As definições do roteiro foram discutidas entre os integrantes da equipe de produção e aprovadas. Com isso, iniciou-se o planejamento de produção, que está dividido nas atividades de elaborar o *design* da informação e de planejamento da produção.

Para executar a primeira atividade, foi criado o *wireframe* para organizar a arquitetura de informação da aplicação. Ao se estabelecer um *wireframe*, a equipe que desenvolveu a animação posicionou os elementos da animação de modo a não sofrer a interferência dos elementos gráficos apresentados na aplicação em NCL/LUA. Além dessa preocupação, o *wireframe* (Figura 45) foi desenvolvido tendo como base as áreas de segurança (*Action Safe* e *Title Safe*) para que a aplicação possa ser aberta em todos os televisores. Os demais *wireframes* encontram-se no apêndice C.

**Figura 45** - Exemplo de *wireframe* utilizado no desenvolvimento de uma aplicação interativa



**Fonte:** Elaborada pelo autor.

A segunda atividade foi o planejamento da produção. No modelo proposto, a sugestão foi elaborar um banco de dados com as informações das equipes, solicitar os recursos necessários e as devidas autorizações. No entanto, como essa aplicação não envolve toda a estrutura de uma grande produção, essas tarefas não precisam ser executadas, mas ainda na fase de planejamento foi necessário providenciar o *download* do vídeo 1 para posterior edição.

A partir dessas definições, as especificações de projeto foram aprovadas e passou-se à fase de desenvolvimento e produção.

### 3.4.3 Fase 3: desenvolvimento e produção

Nessa fase, ocorreram dois processos paralelos no desenvolvimento, um ligado à produção audiovisual e o outro ao desenvolvimento da aplicação interativa. Na produção audiovisual, por se tratar de um programa gravado, mas que utilizou um formato de animação, não houve produção de cenários físicos e necessidade de gravações em estúdio. Entretanto, nessa fase é que foi desenvolvida a animação que ensina o aluno a desenhar utilizando um ou dois pontos de fuga.

Essa animação usou um formato instrucional que apresenta um passo a passo para a criação de um retângulo utilizando pontos de fuga. Ao final da animação, o aluno é convidado a participar de uma avaliação. Nesse momento, solicita-se a ele que pressione a tecla OK para acessar os recursos de interatividade. Na Figura 46, pode ser observada uma sequência da animação produzida.

**Figura 46** - Sequência da animação desenvolvida



**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Ainda na fase de produção, foi feita a gravação da locução que será utilizada na animação. Após, iniciou-se o desenvolvimento da aplicação interativa.

A primeira atividade prevista refere-se ao *design* da interface. Barros (2006) apresenta alguns aspectos que devem ser considerados no desenvolvimento de interfaces para TVDI, a fim de criar um consistência. Questões relacionadas a tipografia, cores, distribuição dos elementos na tela e navegação são os pontos apresentados por Barros (2006) que devem ser considerados neste desenvolvimento.

A partir do posicionamento das informações apresentadas no *wireframe*, iniciou-se o processo de criação dos elementos gráficos (GAWLINKSKI, 2003). Por se tratar de um programa que ensina a desenhar, optou-se por utilizar elementos característicos do processo de desenho, para manter a consistência entre o assunto abordado e os elementos da interface. Para a construção dos ícones do menu esquerdo e dos títulos do menu direito, foram utilizadas canetas marcadores

para a criação do fundo do menu, que após digitalização foram manipuladas no computador. O *layout* das interfaces produzidas para essa aplicação encontram-se no apêndice D.

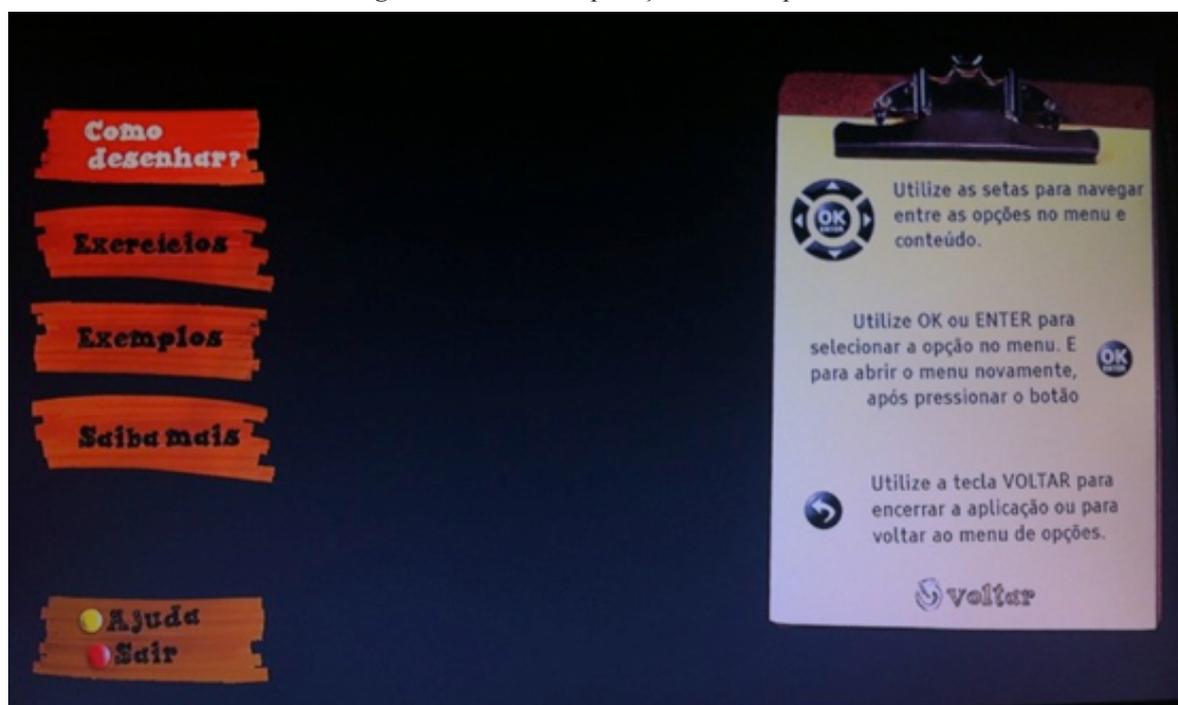
**Figura 47** - Exemplo de menus desenvolvidos para a aplicação interativa



Fonte: Elaborada pelo autor.

Com o *design* de interface já desenvolvido, os arquivos foram enviados à programadora, que iniciou o processo de codificação e o teste da aplicação. Nesse ponto, considerou-se novamente a limitação técnica da pesquisa, não sendo possível o teste da aplicação em um ambiente de transmissão *broadcasting* nem o teste em outros modelos de *set-top-box*. Contudo, o teste de aplicação (Figura 48) foi efetuado utilizando o *set-top-box* modelo *EITV Developer Box*<sup>30</sup> (Apêndice E). Os testes se mostraram uma fase fundamental no processo, pois a partir deles foi possível corrigir alguns ícones da interface que não estavam com boa resolução e verificar se a aplicação estava funcionando conforme estabelecido no roteiro e no plano do projeto. Após alguns testes e algumas modificações, a aplicação *alpha* foi aprovada, finalizando assim a fase 3.

**Figura 48** - Teste de aplicação em *set-top-box*



Fonte: Elaborada pelo autor.

30 - Disponível em < <http://www.eitv.com.br/devbox.php>>.

#### **3.4.4 Fase 4: pós-produção e implementação**

A quarta fase teve início com a edição do vídeo oriundo do repositório de objetos educacionais. Nesse momento, foi utilizado o roteiro (Apêndice A) para saber os tempos de edição do vídeo 1.

Finalizada a edição do vídeo 1, iniciou-se a edição final, isto é, a junção do vídeo editado com a animação desenvolvida, a trilha sonora e o áudio da locução *off*. Para finalizar a edição, gerou-se um arquivo com o padrão MPEG-4, que é utilizado no sistema brasileiro de televisão digital. Esse arquivo foi verificado e aprovado, dando início à fase 5 de finalização e validação.

#### **3.4.5 Fase 5: finalização e validação**

A fase seguinte consistiu na integração do audiovisual com a aplicação interativa para se efetuar os testes finais com objetivo de verificar a sincronização entre áudio, vídeo e dados. Durante a aplicação desse modelo de referência, não foi possível efetuar o teste de envio da aplicação e do áudio visual por broadcasting. Com isso, também não foi possível verificar o tempo que a aplicação irá demorar a carregar no set-top-box do usuário final. Todavia, foram executados a aplicação e o audiovisual de maneira individual e foi verificado que os tempos estabelecidos para o início da aplicação do jogo de perguntas e respostas funcionam corretamente, podendo assim gerar o arquivo final para a distribuição.

#### **3.4.6 Fase 6: distribuição, transmissão e acompanhamento**

Na etapa de distribuição, o primeiro procedimento foi criação dos metadados. Como padrão de metadados, foram utilizados os dez itens obrigatórios de preenchimento para o Banco Internacional de Objetos Educacionais (AFONSO, 2010). O Quadro 27 apresenta os metadados da aplicação.

Após, foi necessário informar os tempos de sincronismos da aplicação com o audiovisual para que seja feita a programação de envio correta durante processo de transmissão. A primeira funcionalidade interativa ocorre com o jogo de perguntas e respostas e deve iniciar após aproximadamente 4 minutos e 40 segundos do início do audiovisual. Sua duração será de 50 segundos. Em seguida, já pode ser iniciada a segunda fase da aplicação interativa, na qual são disponibilizados os conteúdos extras.

Com essas informações, foi gerado um arquivo final que seria enviado ao setor que faz a transmissão dos programas interativos. Constitui-se em um arquivo compactado, contendo as mídias utilizadas e a programação NCL/LUA. Posteriormente, o processo de transmissão

do produto educacional deve ser acompanhado pelas equipes de produção para verificar se atingiu os objetivos planejados. Novamente por limitações técnicas, essa última fase não pôde ser executada.

**Quadro 27** - Metadados da aplicação interativa

Autor	Kipper, Fabricio Augusto
Idioma	Português
País	Brasil
Nível de ensino	Educação Superior
Componente curricular	Ciências Sociais Aplicadas Desenho Industrial
Tipo de recurso	Vídeo
Tema	Desenho de Produto Programação Visual
Objetivo	Conhecer técnicas para representar relações espaciais e objetos sólidos tridimensionais numa superfície plana utilizando um ou dois pontos de fuga.
Palavras-chave	Ponto de Fuga; Geometria
Licença	Termo de cessão dado pelo autor ou seu representante diretamente ao Ministério da Educação – MEC, permitindo o uso do recurso para distribuição, tradução e edição, excetuando-se o uso comercial.

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Com a aplicação deste modelo de referência, verificou-se que durante o processo de produção é fundamental a participação de todos os membros da equipe, pois o alinhamento de processos ajuda a tornar o desenvolvimento mais ágil. Essa aplicação mostrou que os procedimentos constantes no modelo de referência são exequíveis e o modelo conseguiu expressar de satisfatoriamente os procedimentos necessários para o desenvolvimento do produto educacional para a televisão interativa, facilitando, assim, o entendimento das equipes. Um exemplo foi a adoção do termo *wireframe* para designar a atividade de elaborar o *design* da informação executada pela equipe de *design*. Ao utilizar esse termo com a equipe de desenvolvimento, ele foi plenamente compreendido. Em seu trabalho, Gawlinski (2003) utiliza o *storyboard* para essa mesma tarefa, o que poderia criar um entendimento equivocado no presente estudo, já que o mesmo termo é utilizado na área da comunicação para outro procedimento, como já descrito na subseção 3.3.2.2 deste trabalho.

A utilização do quadro de relacionamentos entre os objetivos educacionais e as formas de interação e a existência ou não do canal de retorno (Quadro 11) ajudou no processo de desenvolvimento, pois possibilita que o docente possa planejar os objetivos educacionais e principalmente o modo de avaliação dentro das possibilidades técnicas do Sistema Brasileiro de Televisão Digital.

Outro aspecto que se verificou neste modelo de referência é que mesmo que as equipes de produção, de *design*, técnica e comercial em alguns momentos executem tarefas

individualmente – o que é normal, pois cabe à cada área trabalhar dentro das suas *expertises* –, o eixo central, que é composto pelo plano de projeto, pelas especificações de projeto e pelo roteiro, é sempre elaborado coletivamente, existindo na equipe de projeto os representantes da equipe de produção e a equipe comercial.

As funções dentro de cada equipe ou a inserção de outras funções são determinadas conforme as características de cada empresa, instituição ou local de produção. Durante as aplicações deste modelo, não foi possível contar com uma pessoa para cada função, sendo o processo executado em grande parte pelo pesquisador e um desenvolvedor, em alguns momentos por integrantes do grupo de pesquisa e pela orientadora desta dissertação.

Este modelo de referência mostrou também considerar as formas de produção do audiovisual: ao vivo ou gravado. O trabalho de Gawlinksi (2003) aborda a produção de conteúdo para a TV interativa somente quanto aos aspectos do desenvolvimento da aplicação (*software*). A proposta apresentada nesta pesquisa, porém, considera que ao final do processo se tenha um produto único, não ficando desassociado da aplicação com o conteúdo audiovisual, mas podendo ser visto pelo usuário como um único elemento: produto interativo para TV digital.

Apesar de este modelo ter sido construído utilizando como referências as questões educacionais, é possível sua aplicação em contexto comercial, pois o modo de planejar e executar um programa é o mesmo; o que modifica são os objetivos a serem alcançados e a não obrigatoriedade da avaliação e do *feedback*, o que é característico de um Objeto de Aprendizagem (SINGH, 2001).

Ao aplicar este modelo de referência e analisar os resultados dessa aplicação, verificou-se a necessidade de prever a comunicação e/ou capacitação da equipe educacional que irá utilizar o material educacional. Tal processo já está previsto e descrito na Metodologia de *Design Instrucional* (FILATRO, 2008, p. 162). Com isso, a fase 6 de distribuição, transmissão e acompanhamento deverá contemplar essa tarefa.

Nos Quadros 28 e 29 foram incluídas as atividades de capacitar a equipe e/ou o usuário. A responsabilidade de coordená-la é da equipe de produção, principalmente por meio do docente de referência. Essa capacitação poderá ocorrer a partir de cursos ou cartilhas, por exemplo.

**Quadro 28** - Representação descritiva revisada dos processos envolvidos na fase de finalização e validação quando o programa é transmitido ao vivo

Macrofase – Distribuição, transmissão e acompanhamento						
Fase 6 – Distribuição, transmissão e acompanhamento – transmissão ao vivo						
Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Aplicação <i>alpha</i>	Criação de metadados	Criação de metadados	EP	Banco de dados de metadados	Especificações do projeto	Metadados criados
	Informar tempos de sincronismo	Informar tempos de sincronismo	ET	<i>Software</i> de programação do carrossel	Roteiro especificações do projeto	Tempos de sincronismo já no sistema para transmissão

continua

conclusão

Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Produto audiovisual interativo pronto para transmissão	Capacitar equipe/ usuário	Quando necessário, desenvolver a capacitação da equipe e do usuário para utilização do produto	EP	Encontro, cartilha.	Produto audiovisual interativo	Capacitação concluída
Aplicação <i>alpha</i> + Tempos de sincronismos	Transmissão do programa educacional interativo	Iniciar a transmissão do programa ao vivo	EP ET	Transmissões em estúdio ou em área externa	Roteiro Especificações do projeto <i>Storyboard</i> Aparelhos de televisor e receptores	Programa transmitido ao usuário
		Enviar a aplicação <i>alpha</i> para o carrossel de distribuição	ET	<i>Software</i> de programação do carrossel e distribuição	Roteiro	Aplicação enviada ao usuário
Produto Audiovisual interativo transmitido ao vivo	Verificar possíveis erros	Acompanhar durante processo de transmissão se há algum erro	ET EP	Receptores e aparelhos de televisão	Especificações do projeto Roteiro	Identificação de possíveis erros
	Monitorar	Verificar se o produto educacional atingiu o objetivo esperado	EP EC	Pesquisa junto ao público-alvo	Especificações do projeto	Identificação sobre o produto ter atingido ou não os objetivos
Identificação sobre o produto ter atingido os objetivos	Análise de resultado	Analisar os resultados das pesquisas junto ao público-alvo	EP EC	Reunião	Especificações do projeto	Modificações do projeto ou retirada do projeto ou possibilidade de criar um novo projeto

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Quadro 29** - Representação descritiva revisada dos processos envolvidos na fase de finalização e validação quando o programa é gravado

Macrofase – Distribuição, transmissão e acompanhamento						
Fase 6 – Distribuição, transmissão e acompanhamento – transmissão de programa gravado						
Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Produto educacional interativo	Criação de metadados	Criação de metadados	EP	Banco de dados de metadados	Especificações do projeto	Metadados criados
	Informar tempos de sincronismo	Informar tempos de sincronismo	ET	<i>Software</i> de programação do carrossel	Roteiro Especificações do projeto	Tempos de sincronismo já no sistema para transmissão
Aplicação <i>alpha</i> + Tempos de sincronismos	Geração do arquivo final	Gerar o arquivo para envio ao carrossel	EP ET	Ferramentas computacionais	Roteiro Especificações do projeto	Produto educacional pronto para transmissão

continua

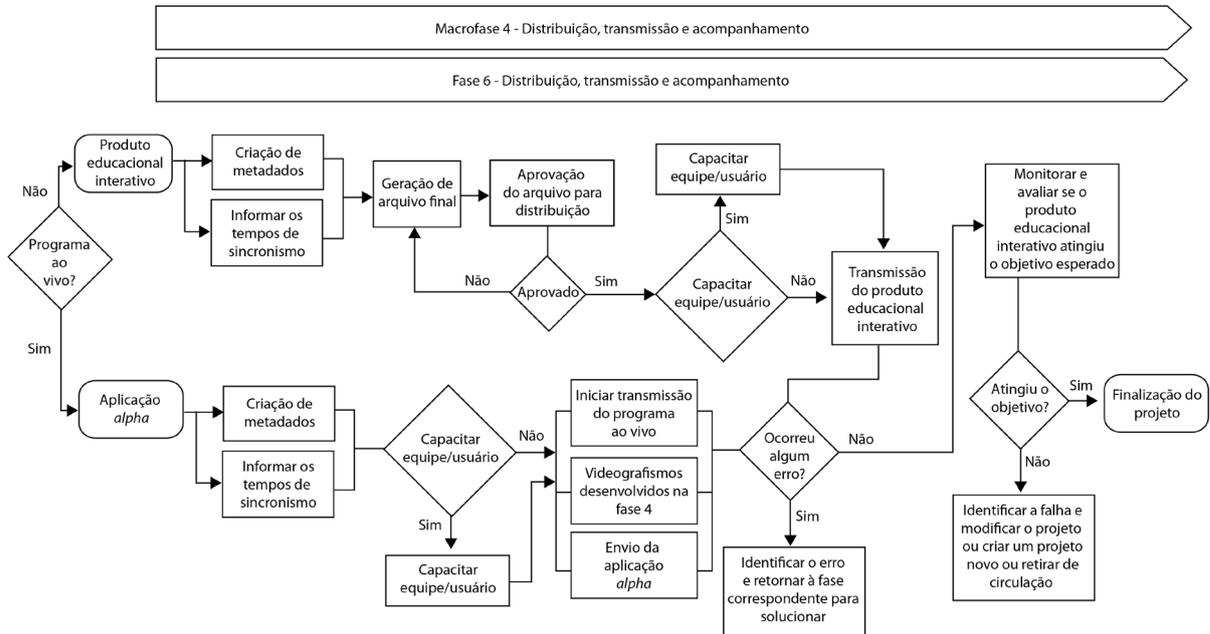
						conclusão
Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Produto educacional pronto para transmissão	Aprovar distribuição	Aprovação do produto educacional interativo para a transmissão	EP	Reunião	Especificações do projeto	Produto educacional pronto para transmissão aprovado
Produto audiovisual interativo pronto para transmissão	Capacitar equipe/ usuário	Quando necessário, desenvolver a capacitação da equipe e do usuário para utilização do produto	EP	Encontro, cartilha.	Produto audiovisual interativo	Capacitação concluída
Produto audiovisual interativo pronto para transmissão aprovado	Transmissão	Transmitir produto educacional interativo	ET	Aparelhos técnicos para transmissão	Aparelhos de televisor e receptores	Programa transmitido ao usuário
Produto audiovisual interativo pronto transmitido	Verificar possíveis erros	Acompanhar durante processo de transmissão se há algum erro	ET EP	Receptores e aparelhos de televisão	Especificações do projeto Roteiro	Identificação de possíveis erros
	Monitorar	Verificar se o produto educacional atingiu o objetivo esperado	EP EC	Pesquisa junto ao público-alvo	Especificações do projeto	Identificação sobre o produto ter atingido ou não os objetivos
Identificação sobre o produto ter atingido os objetivos	Análise de resultado	Analisar os resultados das pesquisas junto ao público-alvo	EP EC	Reunião	Especificações do projeto	Modificações do projeto ou retirada do projeto ou possibilidade de criar um novo projeto

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

A capacitação da equipe, como um professor que irá utilizar o produto interativo em uma sala de aula, por exemplo, é de fundamental importância para a adesão aos produtos interativos e o seu uso efetivo. Como apresentado na justificativa deste trabalho, a falta de domínio do professor no uso da tecnologia faz com que as iniciativas de uso das TICs em sala de aula não ocorram como o esperado (CETIC, 2010).

A Figura 49 apresenta graficamente a inclusão da tarefa de capacitação da equipe e/ou usuários na fase 6.

**Figura 49** - Representação gráfica revisada da fase 6 – Distribuição, transmissão e acompanhamento



**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Com essa modificação, o modelo de referência passa a contemplar a capacitação da equipe, atendendo a todos os procedimentos educacionais descritos na metodologia do *design* instrucional. Desse modo, finaliza-se esta pesquisa atingindo os objetivos iniciais planejados.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento das aplicações interativas para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital carece de uma maior produção. O conteúdo interativo produzido no País explora conteúdos extras, deixando o audiovisual como a mídia principal. Esse modo de pensar e produzir acaba não explorando todo o potencial da tecnologia. Faz-se necessário projetar produtos para TV interativa de maneira integrada, com todos os profissionais envolvidos desenvolvendo o programa como algo único: audiovisual interativo.

Para se conseguir produzir, contudo, são necessários profissionais capacitados para trabalhar com TV Digital Interativa. Durante a pesquisa, verificou-se que há uma carência de profissionais que trabalhem com essa tecnologia. Dos poucos capacitados na área, a maioria já atua diretamente com as emissoras de TV. Logo, é necessário estimular a formação de mais profissionais para trabalhar no ramo, mas não basta estimular somente a formação de desenvolvedores em NCL/LUA ou GINGA-J (Java): esse produto interativo precisa do envolvimento de profissionais de outras áreas do conhecimento, tais como jornalistas, publicitários, *designers*, roteiristas, engenheiros, entre outros.

A produção de conteúdo para a televisão interativa é diferente da produção para a televisão convencional e para a internet. Todavia, verificou-se durante a execução desta pesquisa que a metodologia de produção para a televisão interativa desenvolvida por Gawlinski (2003) e bastante referenciada nos trabalhos que discutem o tema aborda a produção para a televisão interativa mais como aplicativo/*software* web, desconsiderando as questões relativas ao audiovisual. Tal constatação é possível a partir do modo como se apresentam os procedimentos metodológicos no trabalho de Gawlinski (2003). Percebe-se, contudo, que na produção de audiovisual as metodologias mais recentes (KELLINSON, 2007; ZETTL, 2011) não abordam a produção para televisão interativa, e as emissoras de televisão planejam a interatividade separada do audiovisual.

A proposta de um modelo de referência que busca aproximação entre a metodologia de produção audiovisual e a de produção para televisão digital interativa possibilita que as áreas que atualmente trabalham de maneira desassociada possam trabalhar de modo integrado em diferentes contextos de aplicação, dentre eles o contexto educacional. A integração no processo de projeto e o desenvolvimento de um produto educacional para a TV digital interativa podem ser viabilizados e contemplados no modelo de referência proposto, de modo a facilitar o entendimento das competências das áreas envolvidas durante o processo de projeto, utilizando processos metodológicos e linguagens das áreas envolvidas. Ao se trabalhar um processo de forma integrada, há a possibilidade de comunicação mais eficiente entre os membros do projeto, sendo possível

tornar o processo de desenvolvimento mais ágil e com menos chance de retrabalho, pois a cada fase é feita uma verificação e a aprovação para a continuidade do projeto.

Este modelo de referência apresentou durante a descrição de cada fase um quadro descritivo dos fluxos das entradas, das atividades, das tarefas, dos domínios, dos mecanismos, da forma de controle e das saídas. Recomenda-se que o fluxo do processo não mude, pois poderia afetar a maneira integrada de desenvolvimento. O que poderá mudar no modelo de referência são os mecanismos de cada tarefa, algum modo de controle e o domínio. Esses três itens são passíveis de modificações, visto que cada local e contexto de aplicação poderá ter processos consolidados e que, para aquele contexto, seja a melhor maneira de se proceder. Por exemplo: para se modificar o mecanismo de uma tarefa, em vez de uma empresa realizar uma reunião como sugerido no modelo de referência, ela pode utilizar uma troca de e-mails. Já no item controle, poderá utilizar para verificar as demandas, além da pesquisa de mercado, outras informações que julgarem necessárias conforme a situação. No que concerne ao domínio, cada empresa poderá estabelecer as suas equipes e detalhar novas funções.

Este trabalho apresenta algumas funções que foram extraídas das metodologias do design instrucional, da produção audiovisual e da produção para televisão interativa. As equipes propostas buscam convergir áreas distintas em uma mesma equipe e abarcar todas as áreas envolvidas no processo de desenvolvimento, proporcionando um trabalho integrado pelos membros das equipes.

Outra contribuição desta pesquisa, além do próprio modelo de referência para o design de produto educacional para a TV digital interativa, trata-se do desenvolvimento do quadro de relacionamento entre os objetivos educacionais, as formas de interação do usuário e a tecnologia da TV interativa. Com esse relacionamento, é possível que profissionais das diversas áreas envolvidas no projeto – docente, produtor, desenvolvedor, *designer* – consigam rapidamente ter respostas acerca das possibilidades e das restrições existentes frente a cada objetivo educacional. Isso contribui para a celeridade do processo de desenvolvimento.

A pesquisa revela também que é fundamental o conhecimento da tecnologia e da legislação que envolve a televisão digital no Brasil. Por mais que a televisão utilize uma linguagem de programação, os receptores (*set-top-box*), além de utilizarem o mínimo dos requisitos constantes na norma NBR 15604, que trata dos receptores, e na norma NBR 15606, que trata do *middleware*, acrescentam recursos extras como estratégia de mercado, ampliando assim as possibilidades de projeto. É importante que a equipe de desenvolvimento execute os testes na maior quantidade possível de receptores, a fim de verificar a compatibilidade das aplicações em diferentes receptores.

Outro aspecto importante foi a constatação de que a interatividade já era considerada na produção de programas de TV no modelo analógico. Ela era prevista durante a construção do roteiro do programa, como foi exemplificado a partir do programa *Você Decide*. Hoje, porém, diante das possibilidades e das facilidades que a televisão interativa pode proporcionar, esse tipo de recurso ainda não se popularizou. A pesquisa aponta que é importante planejar as interações em conjunto com o roteiro e assim tentar explorar toda a potencialidade que esse meio permite.

Uma dificuldade encontrada durante o desenvolvimento desta pesquisa foi a baixa quantidade de mídias (fotos, vídeos, áudio) com licenças de uso *creative commons* disponíveis em repositórios digitais. Junto a isso, os materiais disponíveis em sua maioria não têm a qualidade de resolução adequada para o uso da televisão digital. É preciso também que os repositórios de objetos de aprendizagem contemplem os produtos para TV interativa, pois durante a aplicação, quando se buscou descrever os metadados para o Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem no campo “tipo de recurso”, as opções não contemplam essa nova tecnologia.

Hoje a maior parte das emissoras de televisão explora apenas a alta definição da imagem como diferencial do sistema digital. O Governo Federal já constatou que existe a necessidade de estimular a produção de materiais interativos para televisão digital e, em dezembro de 2012, criou o Programa de Estímulo ao Desenvolvimento do Padrão Nacional de Interatividade da Televisão Digital Brasileira – GINGA Brasil, no qual o foco deverá ser em aplicações que contemplem áreas da educação, das artes, da cultura e da informação (BRASIL, 2012), devido a esse meio de comunicação estar presente em quase 96% das residências (IBGE, 2012). Junto a essa grande quantidade de usuários brasileiros, pode-se juntar mais dez países da América Latina e da América Central. Isso aponta o potencial que esse meio tem e que as pesquisas desenvolvidas na área podem beneficiar uma grande quantidade de pessoas.

Para finalizar, os objetivos gerais e específicos desta dissertação foram atingidos, e esta pesquisa deixa como principal contribuição o quadro de relacionamento entre os objetivos educacionais e as formas de interação e as restrições tecnológicas da TV Digital Interativa, bem como o próprio modelo de referência para o *design* de material educacional considerando a base tecnológica da TV digital interativa.

Diante das considerações feitas e desse cenário promissor para as pesquisas envolvendo a televisão digital interativa, pode-se sugerir alguns temas interessantes para trabalhos futuros, que são propostos a seguir.

#### 4.1 Recomendações para trabalhos futuros

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, foram considerados alguns aspectos do desenvolvimento para a televisão digital interativa. Entretanto, dada a delimitação do tema, esses aspectos não foram abordados aqui. Por esse motivo, há sugestões para estudos futuros, quais sejam:

- o desenvolvimento de mais aplicações interativas utilizando o modelo de referência apresentado neste trabalho, com o objetivo de verificar sua aplicabilidade em outros contextos além do educacional e validação do mesmo;
- o desenvolvimento de ferramentas de apoio para a utilização durante as etapas de pré-produção, produção e pós-produção;
- o desenvolvimento de materiais educacionais utilizando licença para uso público, permitindo a sua edição;
- o desenvolvimento de ferramentas de autoria para prototipagem rápida no contexto da televisão interativa;
- pesquisas relacionadas ao uso de narrativas transmitidas no contexto da televisão interativa.

Tratam-se de sugestões que, obviamente, não invalidam possibilidades que outros olhares possam descobrir ao longo da leitura deste trabalho, mesmo porque em nenhum momento o objetivo foi apresentar um modelo de referência como algo definitivo e acabado.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, E. A. de. **Roteiros educativos**: um estudo sobre a adaptação de materiais didáticos para o contexto da TV digital interativa. 2011. Dissertação (Mestrado em Televisão Digital: Informação e Conhecimento) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, 2011.
- AFONSO, M.C.L. **Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE)**: Manual de alimentação dos metadados. Brasília : CESPE/UnB, MEC, 2010.
- ANDERSON, L.W. (Ed.), Krathwohl, D.R. (Ed.), Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P.R., Raths, J., & Wittrock, M.C. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives (Complete edition)**. New York: Longman, 2001.
- ANDRELO, R. **A televisão e a prática do zapping**: interatividade com a audiência. *Comun. educ.*, São Paulo, v. 11, n. 1, abr. 2006. Disponível em <[http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-68292006000100005&lng=pt&nrm=iso](http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-68292006000100005&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 15 jan. 2013.
- ANGELUCI, A. C. B. **Produção de Conteúdos na Era Digital**: a experiência do “Roteiro do Dia”. 2010. 109f. Dissertação (Mestrado em Televisão Digital: Informação e Conhecimento) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, Bauru, 2010.
- ANTONELI, C.M. **Integração das mídias**: TV digital, Ambiente Virtual de Aprendizagem e material impresso na construção de disciplinas para um curso de pedagogia a distância. 2011. Dissertação (Mestrado em Televisão Digital: Informação e Conhecimento) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, 2011.
- ARONCHI, J.C. **Debate**: Televisão, Gênero e Linguagem. Brasília, 2006.
- ARONCHI, J.C. **Gêneros e Formatos na Televisão Brasileira**. São Paulo, Summus, 2003.
- BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; DA SILVA, J.C.; **Projeto integrado de produtos**: planejamento, concepção e modelagem. Barueri, SP: Manoel, 2008.
- BARROS, G. **A consistência da interface com o usuário para a TV interativa**. 2006. 200 f. Dissertação (Mestrado em engenharia) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 2006.
- BLACO, E.; SILVA, B.D. **Tecnologia educativa em Portugal**: conceito, origens, evolução, áreas de intervenção e investigação. *Revista Portuguesa de Educação*. 6:3, 1993, p.37-55. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/521>> Acesso em: 5 mai 2013.
- BLANCO, E. **Diretrizes para o desenvolvimento da Área de Tecnologia Educativa**. Braga: Universidade do Minho, 1983 apud BLACO, E.; SILVA, B.D. *Tecnologia educativa em Portugal: conceito, origens, evolução, áreas de intervenção e investigação*. *Revista Portuguesa de Educação*. 6:3, 1993, p.37-55. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/521>> Acesso em: 5 mai 2013.
- BLOOM, B.J. **Taxonomia de objetivos educacionais**: domínio afetivo. Porto Alegre: Editora Globo, 1972.
- BLOOM, B.J. **Taxonomia de objetivos educacionais**: domínio cognitivo. Porto Alegre: Editora Globo, 1974.
- BONASIO, V. **Televisão Manual de Produção & Direção**. Minas Gerais: Editora Leitura, 2002.
- BORGES, K. S.; BARBOSA, M. L. K.; VARELLA, F.; ROESLER, V. **Educação através da tv digital utilizando metadados**. In: XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. 2008.

BRASIL, MEC – **Ministério da Educação. Banco Internacional de Objetos Educacionais.** 2010. Disponível em <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/15928>>

BRASIL, Ministério das Comunicações. **Brasil divulga na África o modelo nipo-brasileiro de TV Digital. Brasília, 2011.** Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/07/12/brasil-divulga-na-africa-o-modelo-nipo-brasileiro-de-tv-digital>> Acesso em: 12 jan 2013.

BRASIL, Ministério das Comunicações. **Portaria nº 482 de 6 de dezembro de 2012.** Cria o Programa de Estímulo ao Desenvolvimento do Padrão Nacional de Interatividade da Televisão Digital Brasileira - GINGA Brasil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 07 de dez. 2012. Nº 236, Seção 1, pág. 213

BRASIL. **Decreto-lei n. 4901 de 26 de novembro de 2003.** Institui o sistema Brasileiro de Televisão Digital – SBTVD, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 27 de nov. 2003. Seção I, pág. 7.

BRASIL. **Decreto-lei n. 5820 de 29 de junho de 2006.** Dispõe sobre a implantação do SBTVD-T, estabelece diretrizes para a transição do sistema de transmissão analógica para o sistema de transmissão digital do serviço de radiodifusão de sons e imagens e do serviço de retransmissão de televisão, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 29 de jun. 2006. Seção I, pág. 51.

BRAVO, L. C. **Interatividade: O conceito e a prática no SBT.** The Developer`s Conference 2012. São Paulo. 2012

BRUNO, F.B. **Learning design baseado em padrões pedagógicos para a elaboração de objetos de aprendizagem generativos:** uma aplicação no ensino em design. Dissertação (Mestrado em Design) - Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

CARVALHO, F. B. S. **Aplicação de Transmissão de Dados via rede elétrica para o canal de retorno em televisão digital.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal da Paraíba. 2006.

CETIC, Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação. **Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil. 2010.** Disponível em <<http://cetic.br/educacao/2010/index.htm>> Acesso em: 1 ago 2012.

COLEN, M. **Panorama da Produção de conteúdo interativo no mercado brasileiro de televisão aberta em 2011.** Revista de Radiodifusão - SET, v.6, n. 6 2012. Disponível em <<http://www.set.com.br/revistaeletronica/radiodifusao/index.php/revistaderadiodifusao/set/article/view/65>> Acesso em: 30 de ago 2012.

COSTA, M. S. **Impactos econômicos, tecnológicos e sociais do desenvolvimento das pessoas na TV Amazonas, pela Fundação Rede Amazônica:** a percepção de diretores, gerentes e funcionários. Dissertação (Mestrado Executivo) Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, 2001.

CPQD, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações – CPQD. **TV Digital:** Curso para jornalistas. Campinas, 2002.

CPQD. Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Telecomunicações. **Política regulatória:** Panorama brasileiro atual. São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://sbtvd.cpqd.com.br>>. Acesso em: 12 jan. 2013.

CROCOMO, F. A.; WANGENHEIM, A.; COMUNELLO, E.; WEBER, M. H.; SCHNEIDER, G. P.; MUNHOZ, J. G. **Produção de Conteúdo para TV Digital e Uso de Ferramenta de Autoria para Inserção de Interatividade.** In: XXXII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, Curitiba, 2009.

CRURCHES, A. **Bloom's Digital Taxonomy**. Disponível em <<http://edorigami.wikispaces.com/file/view/bloom%27s+Digital+taxonomy+v3.01.pdf>> Acesso em: 21 out 2011.

CYBIS, A. T.; PEREIRA, B. S. G. (org.). **Design de Hipermídia: processos e conexões**. 1 ed. Florianópolis – UFSC/CCE, 2010.

DA LUZ, A. L. **A TV Digital e o futuro dos programas: uma visão tecnológica**. In: Debate: Televisão, gêneros e linguagens. Secretaria de Educação a Distância. Ministério da Educação, Rio de Janeiro, 2006.

DAMIANOVIC, M. C. (Org.). **Material didático: elaboração e avaliação**. Taubaté. Cabral, 2007.

DAVE, R. **Psychomotor domain**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF EDUCATIONAL TESTING. Berlim, 1967.

DIAS, F. R.; RODRIGUES, A.; JÚNIOR, I. H. F. **Estudo de Caso: EAD Através da TV Digital Interativa com o Software Trânsito Legal**. Revista Novas Tecnologias. V. 8, n. 1, 2010. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/15199>> Acesso em: 01 ago 2012.

DOWNEY, W.G. **Development of cost estimating**. Reporto of the Steering Group for the Ministry of Aviation. England, HMSO, 1969.

DTV, Site Oficial da TV Digital. **Países que adotaram o ISDB-TB**. Disponível em <<http://www.dtv.org.br/informacoes-tecnicas/paises-que-adotaram-o-isdbtb/>> Acesso em: 12 jan 2012.

FECHINE, Y. **Gêneros televisuais: a dinâmica dos formatos**. Revista Symposium, Recife, v.5, n. 1, p. 14-26, 2001.

FEITOSA, D. F. **Educação a Distância e TV Digital: o Uso da Plataforma A3TV**. 2010. 150f. Trabalho de Conclusão (Mestrado em TV Digital: Informação e Conhecimento) – FAAC – UNESP, sob a orientação da Profa. Dra. Elisa Tomoe Moriya Schlünzen e coorientação da Profa. Dra. Cosette Espíndola de Castro, Bauru, 2010.

FERNANDES, F. B.; D. JÚNIOR, J. J. L.; SALVADOR, E. M.; TANURE, C. M.; BEZERRA, E. P. **Biblioteca Digital na era da TV interativa**. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITAIS, CAMPINAS, 2004. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?down=8296>> Acesso em: 10 dez 2010.

FERRAZ, A.; BELHOT, R. V. **Taxonomia de bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. Gestão e Produção, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421–431, 2010. SciELO Brasil. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2.pdf>>. Acesso em: 14/8/2011.

FILATRO, A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FRAGOSO, S. **De interações e interatividade**. In: X COMPÓS – ENCONTRO ANUAL DE ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO. 2001.

FREED, K. **Desenvolvimento de aplicações para TV Digital Interativa**. 2000 Disponível em: <<http://www.media-visions.com/itvnewbies.html>>. Acesso em: 12 jan 2013.

GALVÃO, F. S. **Publicidade e modelo de negócios na televisão digital interativa**. 2008. 128f. Dissertação (Mestrado em Comunicação). Programa de Pós- Graduação em Comunicação – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da UNESP, Bauru – SP, 2008.

GARRET, J. J. **The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond**. 2ª Edição Berkeley, Califórnia - 2011.

- GAWLINSKI, M. **Interactive Television Production**. Oxford: Focal Press, 2003.
- GIBBONS, A. S., NELSON, J.; RICHARDS, R. **The nature and origin of instructional objects**. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. 2000. Disponível em <<http://reusability.org/read/chapters/gibbons.doc>> Acesso em: 06 fev 2012.
- GINGA, Site Oficial do Middleware. Disponível em <http://www.ginga.org.br> Acesso em: 12 Jan 2013.
- GLOBO, Comunicações e Participações S/A. **Memória Globo: Programa Linha Direta**. 2012. Disponível em < <http://memoriaglobo.globo.com/Memoriaglobo/0,27723,GYN0-5273-238204,00.html>> Acesso em: 12 jan 2013.
- GOMES, F. de J. L. **Explorando Objetos de aprendizagem na TV Digital: estudo de caso de alternativas de interação**. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.
- GOMES, M.J. **E-learning: reflexões em torno do conceito**. In: DIAS, Paulo ; FREITAS, Cândido Varela de, org. - "Challenges'05 : atas do Congresso Internacional sobre Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, 4, Braga, 2005. [CD-ROM]. Braga : Centro de Competência da Universidade do Minho, [2005?]. ISBN 972-8746-13-05. p. 229-236.
- HARROW, A. J. **Taxonomia do Domínio Psicomotor**. Manual para elaboração de objetivos comportamentais em educação física. Tradução Maria Ângela Vinagre de Almeida. Rio de Janeiro. Editora Globo, 1983
- HENRY, P. (2001). **E-learning technology, content and services**. *Education + Training* 43(4,5): pp. 249-255. APUD Lytras, Miltiadis et al. *Interactive Television and e-learning convergence: Examining the potencial of t-learning*. *European Conference on e-Learning*, 11p. 2002.
- HUITT, W. **The psychomotor domain**. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University, 2003. Disponível em <<http://www.edpsycinteractive.org/topics/behavior/psymtr.html>> Acesso em: 03 abr 2012.
- HUNTER, J.R; LAU, H; WHITE, D.J. **Enhanced Television Service Development**. In: INTERNATIONAL BROADCASTING CONVENTION – IBC. Amsterdam, 2000.
- HUTHWAITE, B.; SCHNEBERGER, D. **Design for competitiveness: the teamwork approach to product development**. EUA: Institute for Competitive Design, 1992
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Síntese de Indicadores 2011**. Rio de Janeiro, 2012.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Síntese de Indicadores 2009**. Rio de Janeiro, 2010.
- IEEE. Learning Technology Standards Committee (LTSC). **Draft standard for learning object metadata** (IEEE 1484.12.1-2002). Jul. 2002. Disponível em: <[http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf)>. Acesso em: 11 set. 2012.
- INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resumo Técnico. Censo da Educação Superior de 2009**. Brasília, 2010. Disponível em <[http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2009/resumo\\_tecnico2009.pdf](http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2009/resumo_tecnico2009.pdf)> Acesso em: 22 set 2011.
- ISHINI, A. K.; AKAMINE, C. **Técnicas de Estimação de Canal para o Sistema ISDB-TB**. *Revista de Radiodifusão – SET*. Volume 3, n. 3. São Paulo. 2009.
- JOHNSON, S. **Cultura da interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Rio de Janeiro - Editora Zaar, 2001.

- KELLISON, C. **Produção e direção para TV e vídeo: uma abordagem prática.** Tradução de Natalie Gerhardt. Rio de Janeiro : Elsevier, 2007 – 2a. Impressão.
- LAUER, R.; MONTEIRO, S. **Rede Record e a Interatividade da TV Digital: O atual estágio das aplicações interativas.** The Developer's Conference 2012. São Paulo. 2012
- LEMOS, A. **Anjos Interativos e retribalização do mundo. Sobre interatividade e interfaces digitais.** Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemos/interac.html>>. Acesso em: 04 jan 2011.
- LOPEZ, R. R. **Aplicações Audiovisuais Interativas Sobre A Divulgação Científica: Uma Experiência Para Tv Com O Programa “Física Na Prática”.** 2011 70f. Dissertação (Mestrado em TV Digital: Informação e Conhecimento) - FAAC - UNESP, Bauru, 2011.
- MACHADO, A. **A TV levada a sério.** 2a ed. São Paulo: Senac, 2000.
- MACHADO, Arlindo. **A arte do vídeo.** 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1995.
- MARCONDES FILHO, C. **Televisão.** São Paulo: Scipione, 1994.
- MCTI, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015.** Brasília 2011.
- MENDES, R. M. **Avaliação de interfaces de desenvolvimento de materiais educacionais digitais no ambiente HyperCAL online.** Porto Alegre, 2009, 252p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS, 2009.
- MONTEZ, C.; BECKER, V. **TV Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil.** Florianópolis : Editora da UFSC, 2005.
- MOORE, M. G. **Educação a Distância: uma visão integrada.** São Paulo : Cengage Learning, 2010.
- MORAN, T. **The Command Language Grammars: a representation for the user interface of interactive computer systems.** In: International Journal of Man-Machine Studies 15:3-50, Academic Press, 1981.
- MORENO, M. F; COSTA, R. M. R; SOARES, L. F. G. **Sincronismo entre Fluxos de Mídia Contínua e Aplicações Multimídia em Redes por Difusão.** In: Webmídia'08. Vila Velha, 2008. Disponível em: <[http://www.telemidia.puc-rio.br/sites/telemidia.puc-rio.br/files/2008\\_10\\_marcio1.pdf](http://www.telemidia.puc-rio.br/sites/telemidia.puc-rio.br/files/2008_10_marcio1.pdf)>. Acesso em 8 jan 2013.
- MOURA, M. **Design de hipermídia: dos princípios aos elementos.** São Paulo: Edições Rosari, 2007.
- OLIVEIRA, J. N. D. **Modelagem de Processos e a Metodologia IDEF: Proposta de um ambiente colaborativo na produção de biodiesel.** 2010, 81p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Maria. 2010.
- OLIVEIRA, L.B. de; **Arquitetura da Informação aplicada na construção de um sistema publicador para Jornais Digitais.** 2005. 159f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Artes) ECA – USP, São Paulo, 2005.
- PÄIVI, A. J. **T-learning Model for Learning via Digital TV.** In: 16 THE AEE IE ANNUAL CONFERENCE ON INNOVATION IN EDUCATION FOR ELECTRICAL AND INFORMATION ENGINEERING (EIE). Lappeenranta, Finlândia, 2005
- PASSOS, J. E. **Metodologia para o design de interface de ambiente virtual centrado no usuário.** Porto Alegre, 2010, 188p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS
- PFROMM NETTO, S. **Telas que ensinam. Mídias e aprendizagem: do cinema às tecnologias digitais.** Campinas, SP : Editora Alínea, 2011. 3a. Edição 254p.

PINTO, L. D. O.; QUEIROZ-NETO, J. P.; SILVA, K. C. N. **Tecnologias Para Desenvolvimento de Aplicações Educacionais Para TV Digital**. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. João Pessoa, PA, 2007. Disponível em <[http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080212\\_081200\\_INFO-078.pdf](http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080212_081200_INFO-078.pdf)>. Acesso em: 20 ago 2012.

PRENSKY, M.: **Digital Natives Digital Immigrants**. PRENSKY, Marc. On the Horizon. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, 2001.

PRIMO, A. **Enfoques e desfoques no estudo da interação mediada por computador**. 2005. Disponível em:<[www6.ufrgs.br/limc/PDFs/enfoques\\_desfoques.pdf](http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/enfoques_desfoques.pdf)> Acesso em: 04 jan 2011

RAMOS, R. C. G. **Design de material didático on-line: reflexões**. In SOTO, U.; MAYRINK, M. F.; GREGOLIN, I. V. (ORG). Linguagem, educação e virtualidade. São Paulo : Cultura Acadêmica, 2009.

RANGEL, M. **Sistema Brasileiro de Televisão Digital: questões centrais**. In: Seminário Seminário Internacional de TV Digital: obstáculos e desafios para uma nova comunicação. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/a-camara/altosestudios/temas/tvdigital/TV4.pdf/view>>. Acesso em 04 jan 2013.

REISMAN, R. R. **Rethinking Interactive TV – I want my Coactive TV**. Teleshuttle Corporation. Disponível em: <<http://www.teleshuttle.com/cotv/CoTVIntroWtPaper.htm>>. Acesso em: 04 jan 2010.

RIBEIRO, A. P. G. **História da televisão no Brasil**. Editora Contexto, 2010.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ROESLER, V.; BARBOSA, M. L. K.; ARAUJO, C. D.; WASSERMANN, F.; BORDIGNON, A. **Um Novo Modelo Educacional Através da TV Digital**. In: RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre, RS, 2010. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/15254/9011>>. Acesso em: 17 jan. 2013.

ROMANO, L. N. **Modelo de Referência para o Processo de Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas**. 2003. 266p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis - SC, 2003.

ROSSETO, L. F. D. **Educação para as mídias via TV digital: uma proposta para a formação continuada de professores do Ensino Fundamental**. 163 f. Dissertação (Mestrado em TV Digital: Informação e Conhecimento)- FAAC - UNESP, Bauru, 2010

ROYO, J. **Design Digital**. Tradução: Osvaldo Antônio Rosiano. 1ª ed. São Paulo : Edições Rosari, 2008.

SANCHES, G. **Português para Todos - conteúdo educativo e interativo para a Televisão Universitária Unesp**. 2010. 136p. Dissertação (Mestrado Profissional em TV Digital: informação e conhecimento) - FAAC - UNESP, Bauru, 2010

SANTOS, M. C. **Televisão digital e Educação a distância: modelo de ambiente virtual de aprendizagem para mídia audiovisual**. 2011. Dissertação (Mestrado em Televisão Digital: Informação e Conhecimento) - FAAC - UNESP, Bauru, 2011.

SANTOS, R. A.; FARACO, R. Á. **TV Digital na Educação: Uma nova Ferramenta para democratização do Conhecimento**. In: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO UNIBAVE. Orleans SC, 2009.

SANZ-RODRIGUEZ, J.; DODERO, J.M.; SANCHEZ-ALONSO, S. **Metrics-based evaluation of learning object reusability**. Software Quality Journal, v.19, n.1, 2011. pp. 121-140.

SCHAEFFER, O. C. L. **Interatividade: A TV digital como tecnologia interativa em processos educativos**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, 2008

SEGURADO SANTOS, V. **As contribuições do design instrucional na elaboração de ambiente de aprendizagem para a TV digital interativa.** 2012 132f. Trabalho de conclusão (Mestrado em TV Digital: Informação e Conhecimento) – FAAC – UNESP, Bauru, 2012.

SEGURADO, V. S.; VALENTE, V.C.P.N. **Educação a distância e a TV Digital:** uma abordagem do potencial da interatividade. 17 Congresso Internacional de Educação a distância. Manaus, 2011.

SILVA, M. da G. **TV digital interativa na educação:** Um estudo de caso articulando o uso de jogos na educação. Revista Avances em Sistemas e Informática, Vol. 5 – Nº 3, Dezembro de 2008, Medelin, ISSN 1657-7663.

SILVA, T. L. K., KIPPER, F. A. **Interatividade nas aplicações na TV Digital Interativa.** 11º Interaction South America, Belo Horizonte, 2011

SILVA, T.L.K. **Produção Flexível de Materiais Educacionais Personalizados:** o caso da geometria descritiva. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

SILVEIRA, R. V. **Design Televisual: Linguagens e Processos.** Dissertação (Mestrado em Design) Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2008.

SIMPSON, E. J. **The Classification of educational Objectives:** Psychomotor domain. University of Illinois. Illinois. 1966 45p.

SINGH, H. **Introduction to learning objects.** 2001. Disponível em <<http://www.elearningforum.com/meetings/2001/july/Singh.pdf>> Acesso em 05 fev. 2012.

SMITH, P.G.; REINERTSEN, D.G. **Developing products in half the time.** New York, Van Nostrand Reinhold, 1991.

SOARES, L. G. F. **Ambiente para desenvolvimento de aplicações declarativas para a TV digital brasileira qualidade e interatividade.** Brasília: IEL/NC, 2007.

SOUSA, A. H.; FAGUNDES, D.; NASCIMENTO, E.; PAULINELLI, F.; AIRES, T. **Treinamento em TV Digital Interativa.** Apostila desenvolvida para o Projeto HiTV do LAVID. 2006, p. 30.

SOUZA, D. P. **Mídia Televisiva:** Recurso de Aprendizagem no espaço escolar. Revista de Educação, Ciência e Tecnologia. Volume 1, n. 1., 2012. ISSN 2238-8079

SOUZA, M. F. **Conteúdo Educativo para a Televisão Digital Interativa.** Dissertação (Mestrado em Televisão Digital). Universidade Estadual Paulista – UNESP. Bauru, 2011.

SOUZA, M. F. de. **Conteúdo educativo para a televisão digital interativa.** 2011. Dissertação (Mestrado em TV Digital: Informação e Conhecimento) - FAAC – UNESP. Bauru, 2011.

SPANHOL, G. K.; SPANHOL, F. J. **Processo de produção de vídeo-aula.** Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre, v. 7, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/13903/7812>>. Acesso em: 5 set. 2012.

SUGIMOTO, A. **Requisitos de projeto para o desenvolvimento de materiais de aprendizagem para a TV Digital a partir da aplicação da Engenharia Kansei.** Dissertação (Mestrado em Design) Programa de Pós-Graduação em Design – UFRGS. Porto Alegre, 2013.

SZABLUK, D.; SILVA, T. L. K. **Metodologia de desenvolvimento de aplicação web:** um estudo de caso. 11º Interaction South America, Belo Horizonte, 2011.

TAKAHASHI, T. (Org.). **Sociedade da informação no Brasil:** livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000

TAROUCO, L. M.; CARNEIRO, M. L. F.; KONRATH, M. L. P. **Estratégias pedagógicas, planejamento e construção de objetos de aprendizagem para uso pedagógico.** Revista Novas Tecnologias. V. 7 nº 1. Porto Alegre, 2009.

TAROUCO, L. M.; SILVA, C. C. G.; GRANDO, A. **Fatores que afetam o reuso de objetos de aprendizagem.** Revista Novas Tecnologias. V. 9 nº 1. Porto Alegre, 2011.

TEIXEIRA, L. **Televisão Digital: interação e usabilidade.** goiânia: UCG, 2009

TONDATO, M.P. **Os gêneros televisivos no cotidiano da recepção de televisão.** In: II COLÓQUIO BINACIONAL BRASIL-MÉXICO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO. São Paulo, 2009.

TONIETO, M. T. **Sistema Brasileiro de TV Digital - SBTVD Uma análise política e tecnológica na inclusão social.** Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada). Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2006.

VIVAN, D. **Aplicação das Diretrizes da Ciência da Mente, Cérebro e Educação à Produção de Vídeos Educacionais.** Dissertação (Mestrado em Design) - Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

VIVAN, D., LINDEN, J. C. S., SILVA, T. L. K. **Breve história da tipografia e o vídeo educacional.** 6ª Congresso Internacional de Pesquisa em Design – CIPED. Lisboa, 2011

WAISMAN, T. Revista da Sociedade Brasileira de Computação. Ed. Março 2005. Pág. 12.

WAISMAN, T.; OLIVEIRA, J. A. **Amazonas Interativo: TV Digital e a educação interativa na Amazônia.** In: 12º CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. Florianópolis, 2005. Disponível em < <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/160tcc5.pdf>> Acesso em: 01 ago 2012.

WILEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy.** In D. A. Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects: Online Version, 2000. Disponível em < <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>> Acesso em: 05 fev 2012

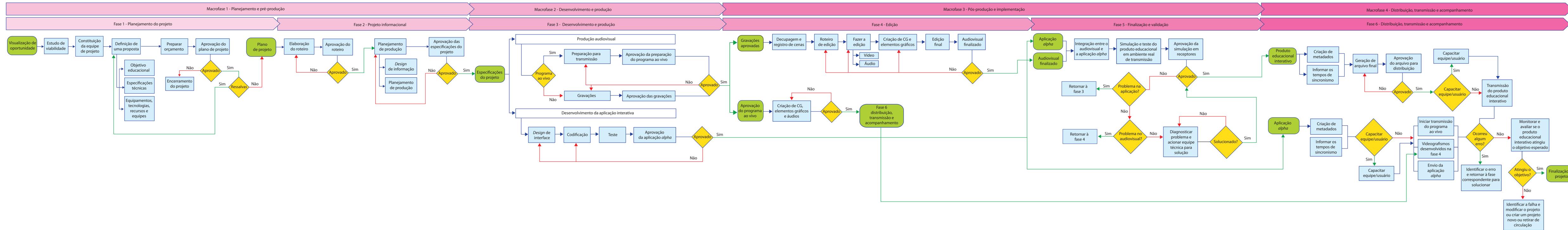
ZETTL, H. **Manual de Produção de Televisão.** Tradução All Taks; revisão técnica. Vagner Anselmo Matrone. São Paulo: Cengage Learning. 2011

ZIELINSKI, D. **Objects of Desire.** Training. 2000, Volume 37, Nº 9, p. 126-134

ZUFFO, M. K. **TV digital aberta no Brasil: políticas estruturais para um modelo nacional.** 2003. Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos Escola Politécnica, São Paulo. 16p.

## APÊNDICES

# APÊNDICE A - Modelo de referência para o *design* de produto educacional considerando a base tecnológica da TV digital interativa



APÊNDICE B - ROTEIRO UTILIZADO NO DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA INTERATIVO

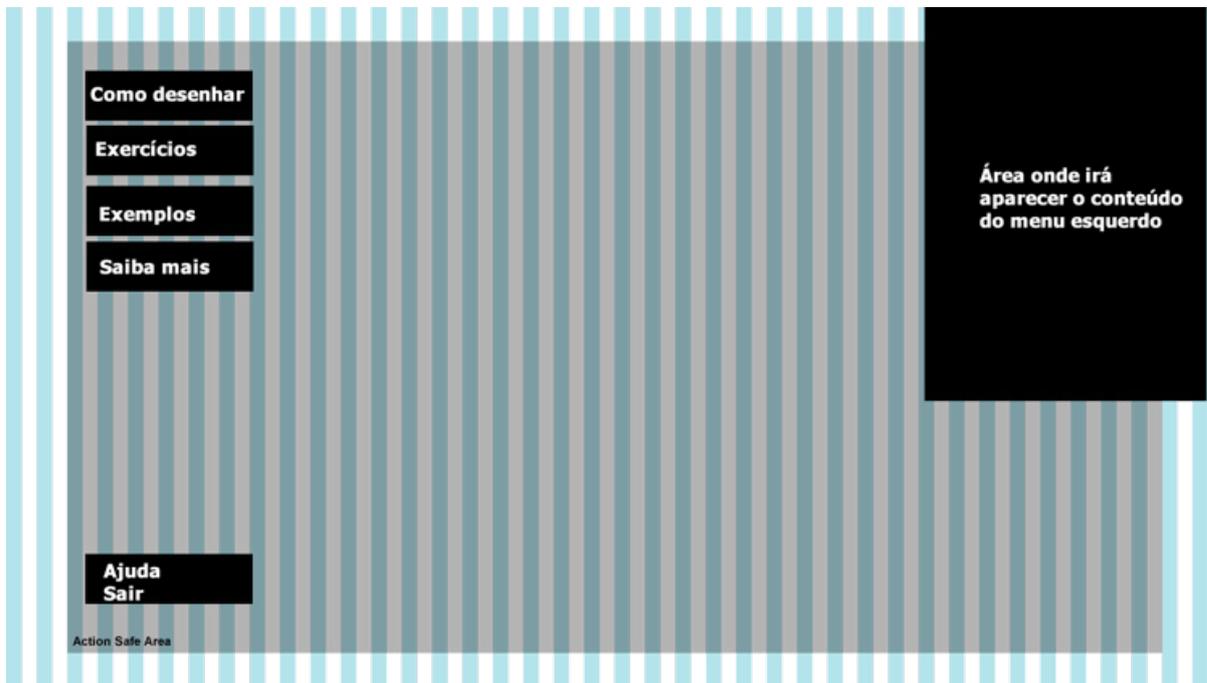
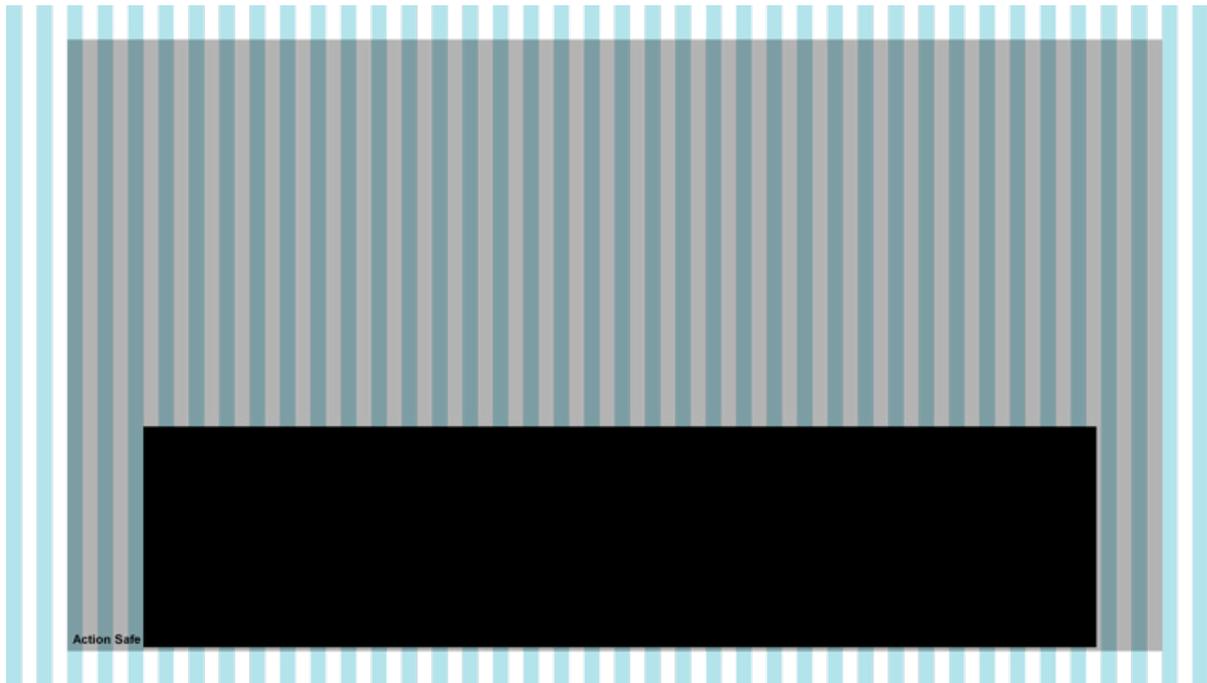
Roteiro: Desenhando em perspectiva		
Vídeo	Áudio	Interação
Vídeo Mundo da Matemática Abertura Tempo inicial: 00 Tempo final: 13s	Trilha sonora já do vídeo	
Vídeo Mundo da Matemática Abertura Tempo inicial: 2m57s Tempo final: 4m38s	Locução já do áudio	
Vídeo Mundo da Matemática Abertura Tempo inicial: 5m30s Tempo final: 5m57s	Locução já do áudio	
Vídeo Mundo da Matemática Abertura Tempo inicial: 8m06s Tempo final: 10m16s		
Vídeo Mundo da Matemática Abertura Tempo inicial: 12m13s Tempo final: 13m02s		Jogo de pergunta e resposta Entrada: automático Duração: 50 segundo
Vinheta de abertura com logos da UFRGS Tempo duração: 6s.	Trilha Sonora	É iniciada a aplicação interativa completa Entrada: Botão OK
Texto  E animação bidimensional construindo o que a locução está narrando.	Locução off: No programa de hoje iremos aprender a desenhar em perspectiva utilizando 1 ou 2 pontos de fuga. Vamos então iniciar desenhando um retângulo através de 1 ponto de fuga. Para isto é necessário desenhar a face frontal do nosso objeto. Depois vamos desenhar a linha do horizonte e então marcamos o nosso ponto de fuga. A partir das extremidades do objeto vamos puxar as linhas de profundidade até o ponto de fuga Agora é só definir a profundidade do objeto e então marcar as linhas de contorno. E para finalizar basta apagar as linhas auxiliares. Está pronto nosso retângulo utilizando 1 ponto de fuga. Trilha sonora ao fundo: Aumenta trilha no final da locução	

continua

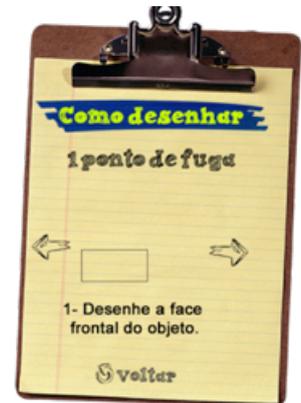
conclusão

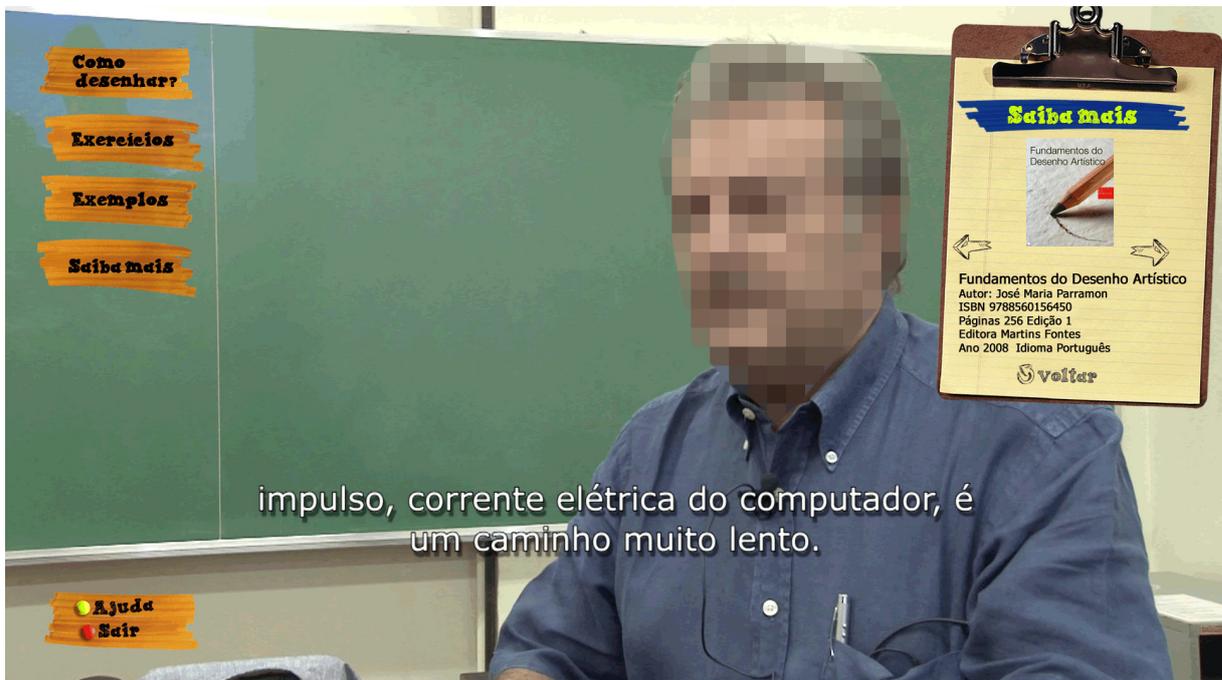
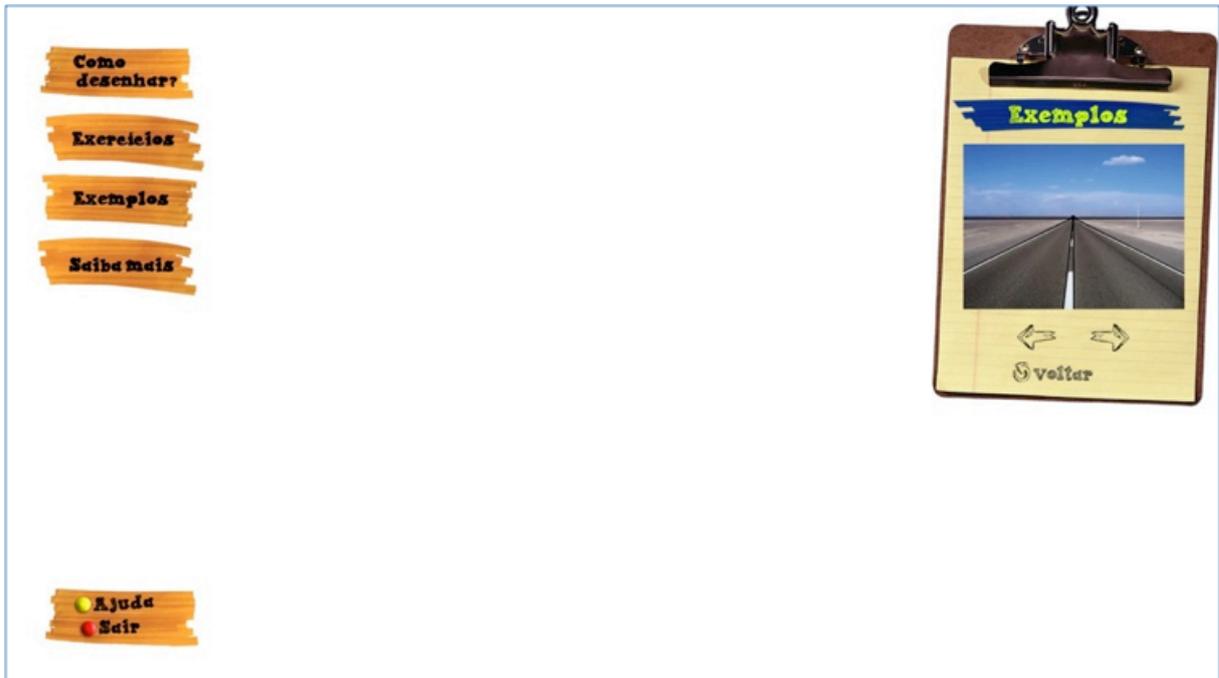
Vídeo	Áudio	Interação
<p>Texto</p> <p>E animação bidimensional construindo o que a locução está narrando.</p>	<p>Locução off:</p> <p>Para fazer um desenho utilizando uma perspectiva a partir de 2 pontos de fuga é necessário, primeiramente traçar uma linha horizontal. Ela será nossa linha do horizonte! Sobre esta linha vamos agora marcar dois pontos. Cuide para que os pontos não fiquem muito próximos ou muito distantes, pois isto poderá distorcer a imagem. Entre os pontos de fuga trace uma linha vertical. Ela será nossa linha referência.</p> <p>A partir dos pontos de fuga trace linhas até as extremidades da nossa linha de referência. Depois disto é hora de definirmos a largura e a profundidade do nosso objeto. Para isto vamos desenhar linhas verticais paralelas a nossa linha de referencia.</p> <p>A partir da suas extremidades vamos puxar linhas auxiliares até o ponto de fuga. Agora é só definir o contorno do objeto e então apagar as linhas auxiliares.</p>	
<p>Texto seguido de animação de controle remoto selecionando as instruções dadas na locução</p>	<p>Locução off:</p> <p>Hora da atividade!</p> <p>Agora que você já aprendeu como desenhar em perspectiva utilizando 1 ou 2 pontos de fuga está na hora de fazer os exercícios. Para isto basta pressionar o botão OK do controle remoto para iniciar nossa atividade. Utilizando as teclas direcionais, selecione no menu a opção exercícios e pressione OK. Agora leia atentamente e faça o exercício. Caso tenha queira rever como se faz o desenho utilizando 1 ou dois pontos de fuga basta selecionar a opção como desenhar!</p> <p>Trilha sonora ao fundo: Aumenta trilha no final da locução</p>	

## APÊNDICE C - WIREFRAME



## APÊNDICE D - DESIGN DE INTERFACE





## APÊNDICE E - TESTE DA APLICAÇÃO EM SET-TOP-BOX

Utiliza os botões numéricos do controle remoto para escolher a alternativa correta e pressione a seta de navegação para a direita para ir para a próxima questão.

Para que serve a perspectiva?



- 1) Representar objetos tridimensionais em um plano
- 2) Representar objeto bidimensional em um plano
- 3) Representar objetos tridimensionais em um plano
- 4) Representar objetos bidimensionais em um plano

Utiliza os botões numéricos do controle remoto para escolher a alternativa correta e pressione a seta de navegação para a direita para ir para a próxima questão.

Para que serve a perspectiva?

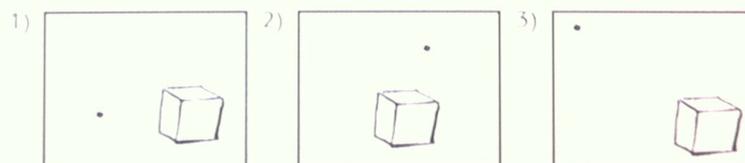


- 1) Representar objetos tridimensionais em um plano
- 2) Representar objeto bidimensional em um plano
- 3) Representar objetos tridimensionais em um plano
- 4) Representar objetos bidimensionais em um plano



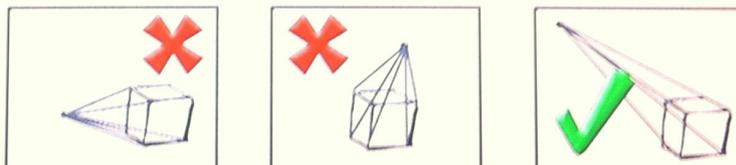
Utiliza os botões numéricos do controle remoto para escolher a alternativa correta e pressione a seta de navegação para a direita para ir para a próxima questão.

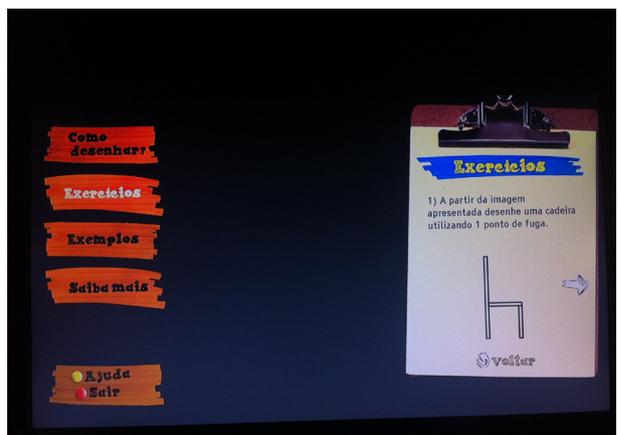
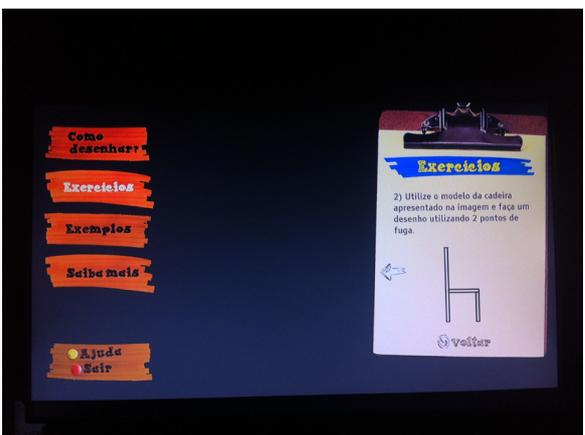
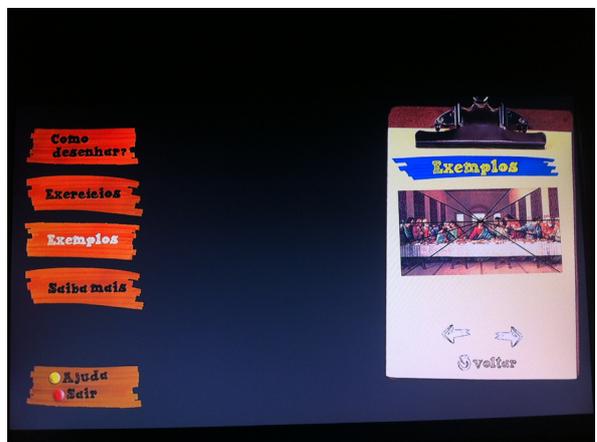
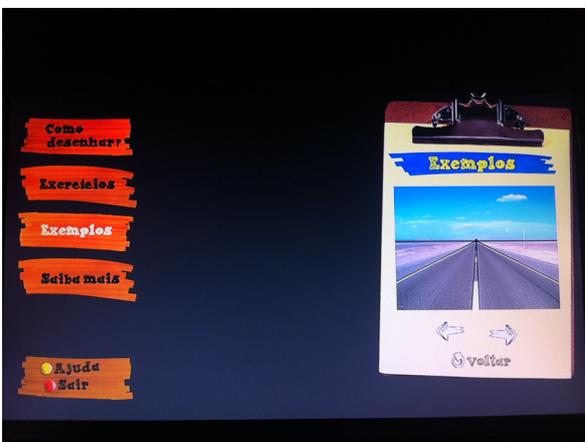
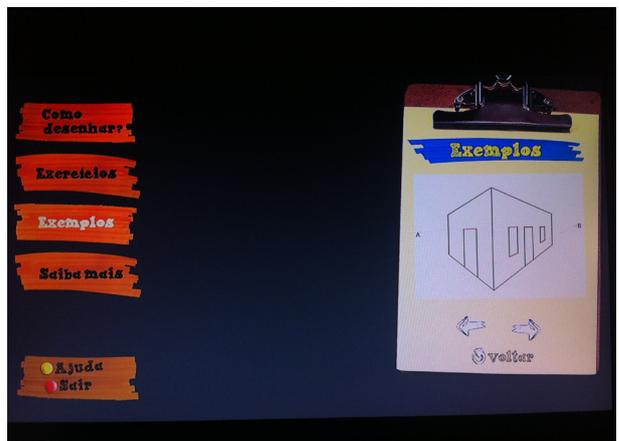
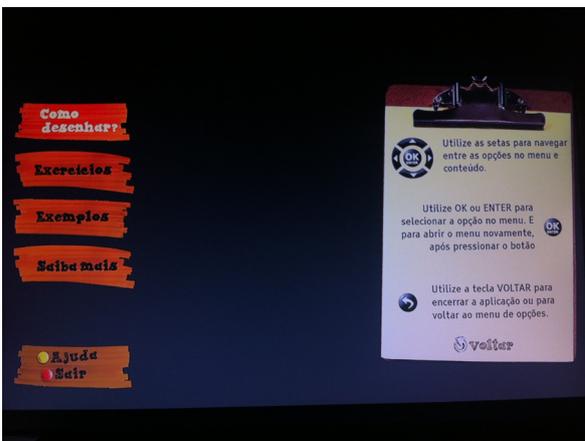
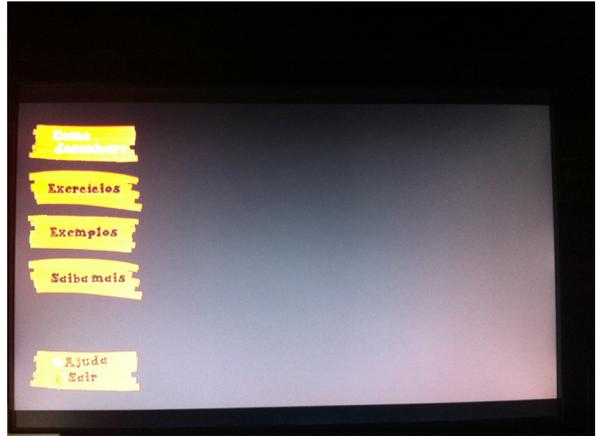
Observe as imagens abaixo e selecione a que apresenta a localização do ponto de fuga de forma correta



Utiliza os botões numéricos do controle remoto para escolher a alternativa correta e pressione a seta de navegação para a direita para ir para a próxima questão.

Observe as imagens abaixo e selecione a que apresenta a localização do ponto de fuga de forma correta





Como desenhar

Exercícios

Exemplos

Saiba mais

Ajuda

Sair

**Saiba mais**

PERPECTIVE DRAWING HANDBOOK

Título: Perspective Drawing Handbook  
 Autor: Joseph D'Amelio  
 ISBN: 9780496432083  
 Páginas: 96  
 Editora: Dover Publications, Inc.  
 Ano: 2004 - Idioma: Inglês

voltar

Como desenhar

Exercícios

Exemplos

Saiba mais

Ajuda

Sair

**Saiba mais**

Fundamentos do Desenho Artístico

Título: Fundamentos do Desenho Artístico  
 Autor: José Maria Paramon  
 ISBN: 9788560156450  
 Páginas: 256 - Edição 1  
 Editora: Martins Fontes  
 Ano: 2008 - Idioma: Português

voltar

Como desenhar

Exercícios

Exemplos

Saiba mais

Ajuda

Sair

**Saiba mais**

PERSPECTIVE: A GUIDE FOR ARTISTS, ARCHITECTS AND DESIGNERS

Título: Perspective: A Guide for Artists, Architects and Designers  
 Autor: Owen White  
 ISBN: 978-0713488869  
 Páginas: 80 - Edição: 1  
 Editora: B.T. Batsford  
 Ano: 2004 - Idioma: Inglês

voltar

Como desenhar

Exercícios

Exemplos

Saiba mais

Ajuda

Sair

**Saiba mais**

Sketching with Markers

Título: Sketching with markers  
 Autor: Thomas C. Wang  
 ISBN: 9780442004910  
 Páginas: 105 - Edição 1  
 Editora: Van Nostrand Reinhold  
 Ano: 1981 - Idioma: Inglês

voltar

Como desenhar

Exercícios

Exemplos

Saiba mais

Ajuda

Sair

**Como desenhar**

1 ponto de fuga

Desenhe a face frontal do objeto.

voltar

Como desenhar

Exercícios

Exemplos

Saiba mais

Ajuda

Sair

**Como desenhar**

1 ponto de fuga

Defina a posição o objeto em relação ao observador e faça a linha do horizonte.

voltar

Como desenhar

Exercícios

Exemplos

Saiba mais

Ajuda

Sair

**Como desenhar**

1 ponto de fuga

Com estas definições marque na linha do horizonte o ponto de fuga.

voltar

Como desenhar

Exercícios

Exemplos

Saiba mais

Ajuda

Sair

**Como desenhar**

1 ponto de fuga

A partir das extremidades do objeto você deve puxar as linhas de profundidade do objeto até o ponto de fuga.

voltar

**Como desenhar?**

**Exercícios**

**Exemplos**

**Saiba mais**

**Ajuda**

**Sair**

**Como desenhar**  
1 ponto de fuga

Defina a profundidade do objeto.

**voltar**

**Como desenhar?**

**Exercícios**

**Exemplos**

**Saiba mais**

**Ajuda**

**Sair**

**Como desenhar**  
1 ponto de fuga

Marque as linhas de contorno do objeto.

**voltar**

**Como desenhar?**

**Exercícios**

**Exemplos**

**Saiba mais**

**Ajuda**

**Sair**

**Como desenhar**  
1 ponto de fuga

Apague as linhas auxiliares.

**voltar**

**Como desenhar?**

**Exercícios**

**Exemplos**

**Saiba mais**

**Ajuda**

**Sair**

**Como desenhar**  
2 pontos de fuga

Faça a linha do horizonte.

**voltar**

**Como desenhar?**

**Exercícios**

**Exemplos**

**Saiba mais**

**Ajuda**

**Sair**

**Como desenhar**  
2 pontos de fuga

Marque sobre a linha do horizonte os dois pontos de fuga. Cuide para que os pontos fiquem muito próximos ou muito distantes pois isto poderá

**voltar**

**Como desenhar?**

**Exercícios**

**Exemplos**

**Saiba mais**

**Ajuda**

**Sair**

**Como desenhar**  
2 pontos de fuga

Entre os pontos de fuga trace uma linha vertical. Esta será nossa linha de referência.

**voltar**

**Como desenhar?**

**Exercícios**

**Exemplos**

**Saiba mais**

**Ajuda**

**Sair**

**Como desenhar**  
2 pontos de fuga

A partir de um dos pontos de fuga, trace linhas até as extremidades da linha central.

**voltar**

**Como desenhar?**

**Exercícios**

**Exemplos**

**Saiba mais**

**Ajuda**

**Sair**

**Como desenhar**  
2 pontos de fuga

Trace linha paralelas do desenho.

**voltar**

**Como desenhar?**

**Exercícios**

**Exemplos**

**Saiba mais**

**Ajuda**

**Sair**

**Como desenhar**  
**2 pontos de fuga**



A partir das extremidades do objeto desenhado, puxe linhas de profundidade para o outro ponto de fuga.

[Voltar](#)

**Como desenhar?**

**Exercícios**

**Exemplos**

**Saiba mais**

**Ajuda**

**Sair**

**Como desenhar**  
**2 pontos de fuga**



Defina a profundidade do objeto, utilizando o primeiro ponto de fuga.

[Voltar](#)

**Como desenhar?**

**Exercícios**

**Exemplos**

**Saiba mais**

**Ajuda**

**Sair**

**Como desenhar**  
**2 pontos de fuga**



Complete os volumes do objeto e faça as linhas de contorno.

[Voltar](#)

**Como desenhar?**

**Exercícios**

**Exemplos**

**Saiba mais**

**Ajuda**

**Sair**

**Como desenhar**  
**2 pontos de fuga**



Apague as linhas auxiliares.

[Voltar](#)

## ANEXOS

## ANEXO A - Tratamento do Programa (ZETTL, 2011)

### TRATAMENTO PARA UM ESPECIAL DE UMA HORA SOBRE PESSOAS DESABRIGADAS

Título: DESABRIGADOS

Duração proposta do programa: 45 minutos

O objetivo deste programa é levar o público não apenas a assistir, mas sentir o drama de quem ficou desabrigado. Não serão exibidas as costumeiras cenas da condição de vida degradante do sem-teto, como uma indigente empurrando um carrinho de compras próximo às suntuosas janelas de um shopping ou à busca de abrigo em uma caixa abandonada ao lado da lata de lixo. Na verdade, não veremos cena alguma de pessoas desabrigadas. Em vez disso, o programa acompanhará um jovem professor universitário em sua infeliz viagem de Boston a uma convenção na Costa Oeste.

Ao desembarcar em São Francisco, sua mala não surge na esteira de bagagens. Apenas uma mala vai e volta, mas não é a dele. Ao chegar à seção de reclamações, o lugar está simplesmente abarrotado de gente. Ele fica nervoso, pois todas as informações sobre a conferência e seu material de apresentação estão na mala. Finalmente, ele chega ao balcão e o funcionário estressado questiona sobre as etiquetas de identificação e o hotel. Sim, suas malas serão enviadas ao hotel. Sim, ele tem as etiquetas de identificação. Estão na carteira. Qual é o hotel? Ele não consegue se lembrar do nome exato. Está no panfleto, e o panfleto está na mala. Um homem impaciente e não muito amistoso atrás dele começa a destratar-lo tentando sair da fila.

O ônibus do aeroporto ao centro da cidade não vai até esse hotel. Ele pega um táxi. O taxista dá a volta no quarteirão, tira o mapa e finalmente deixa o professor em um bairro não muito apropriado para uma convenção. Será que foi ludibriado? Quando se prepara para pagar a exorbitante corrida, a carteira simplesmente sumiu: dinheiro, carteira de motorista e cartões de crédito sumiram. O taxista entra em contato com seu chefe pelo rádio: chama os tiras ou libera o passageiro? Libera o passageiro.

O saguão cheira mal. O celular não funciona. Isso, ele pode usar o telefone. Mas terá um custo. Sem dinheiro, sem telefone. Ele interrompe novamente a senhora atrás do balcão para contar sua história. "Sim, com certeza! Pode imaginar outra melhor? Há um telefone lá fora." Na cabine cinza-grafite, sobraram apenas fios pendurados onde deveria estar um telefone. A lista telefônica foi trocada por uma garrafa vazia de bebida. Cheiro de urina. Escurece e começa a chover. Depois de muito andar, ele finalmente encontra um telefone funcionando. Mas está sem dinheiro. As poucas pessoas de quem ele se aproxima na rua andam apressadas ou lhe pedem dinheiro. Por fim, uma mulher simpática com uma saia apertadíssima e extremamente curta ouve sua história e lhe dá uma nota de um dólar. Rindo: "Geralmente pagam para mim." Ele troca a nota em um bar, é autorizado a utilizar o telefone público e liga para seu amigo na Costa Leste. A ligação cai na secretária eletrônica.

Mais uma vez ele sai à rua, na chuva, em um lugar desconhecido. Com fome. Cansado. Desabrigado.

Finalmente, o professor acena para um carro de polícia e é levado à delegacia. Não, eles não têm informação alguma sobre a convenção. Por fim, um policial pesquisa no computador e encontra o nome do hotel onde será realizada a convenção. O policial, já na sua folga, leva-o até lá. Obrigado! Muito obrigado! Ao entrar no hotel, ele depara com um homem pedindo dinheiro para um café. "Não tenho um tostão." "Ah é?" Ele entra no saguão e encontra um de seus colegas com uma bebida nas mãos e um broche levemente entortado na jaqueta. Em casa! Seguro!

## ANEXO B - Modelos de Orçamentos (ZETTL, 2011)

**ORÇAMENTO DE PRODUÇÃO**

CLIENTE:  
TÍTULO DO PROJETO:  
DATA DESTE ORÇAMENTO:  
ESPECIFICAÇÕES:

OBSERVAÇÃO: esta estimativa está sujeita à revisão pelo produtor do roteiro final.

---

<b>RESUMO DOS CUSTOS</b>	<b>ESTIMATIVA</b>	<b>EFETIVO</b>
<b>PRÉ-PRODUÇÃO</b>		
Equipe	_____	_____
Equipamentos e instalações	_____	_____
Roteiro	_____	_____
<b>PRODUÇÃO</b>		
Equipe	_____	_____
Equipamentos e instalações	_____	_____
Artistas	_____	_____
Arte (set e computação gráfica)	_____	_____
Maquiagem	_____	_____
Música	_____	_____
Diversos (transporte, honorários)	_____	_____
<b>PÓS-PRODUÇÃO</b>		
Equipe	_____	_____
Instalações	_____	_____
Mídia de gravação	_____	_____
<b>SEGURO E DIVERSOS</b>	_____	_____
<b>CONTINGÊNCIAS (20%)</b>	_____	_____
<b>IMPOSTOS</b>	_____	_____
<b>TOTAL GERAL</b>	=====	=====

ORÇAMENTO DETALHADO	ESTIMATIVA	EFETIVO
<b>PRÉ-PRODUÇÃO</b>		
Equipe	_____	_____
Roteirista (roteiro)	_____	_____
Diretor (diária)	_____	_____
Diretor de arte (diária)	_____	_____
AP (diária)	_____	_____
<b>SUBTOTAL</b>	_____	_____
<b>PRODUÇÃO</b>		
Equipe		
Diretor	_____	_____
Assistente de direção	_____	_____
AP	_____	_____
Assistente de estúdio (unidade)	_____	_____
Câmera (DF)	_____	_____
Som	_____	_____
Iluminação	_____	_____
Gravação de vídeo	_____	_____
GC	_____	_____
Assistentes de câmera (assistentes)	_____	_____
Supervisor técnico	_____	_____
Operador de teleprompter	_____	_____
Maquiagem e guarda-roupa	_____	_____
Artistas	_____	_____
Equipamentos e instalações		
Estúdio/Locação	_____	_____
Câmera	_____	_____
Som	_____	_____
Iluminação	_____	_____
Sets	_____	_____
GC/gráficos	_____	_____
Gravador de vídeo	_____	_____
Operação de teleprompter	_____	_____
Unidade móvel	_____	_____
Intercom	_____	_____
Transporte, refeições, hospedagem	_____	_____
Direitos autorais	_____	_____
<b>SUBTOTAL</b>	_____	_____

PÓS-PRODUÇÃO	ESTIMATIVA	EFETIVO
<b>Equipe</b>		
Diretor	_____	_____
Editor	_____	_____
Editor de som	_____	_____
<b>Instalações</b>		
Duplicação	_____	_____
Window dub (Cópia com time code)	_____	_____
Linear off-line	_____	_____
Não linear off-line	_____	_____
Linear on-line	_____	_____
Não linear on-line	_____	_____
DVE	_____	_____
Finalização de áudio	_____	_____
ADR/Sonoplastia (Efeitos)	_____	_____
Mídia de gravação	_____	_____
<b>SUBTOTAL</b>	_____	_____
<b>DIVERSOS</b>		
Seguro	_____	_____
Transporte público	_____	_____
Estacionamento	_____	_____
Serviços de entrega/correio	_____	_____
Despesas com embalagens	_____	_____
Segurança	_____	_____
Serviços de bufê	_____	_____
<b>SUBTOTAL</b>	_____	_____
<b>TOTAL GERAL</b>	=====	=====

