

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

AIRTON ZANCANARO

**CONHECIMENTO ENVOLVIDO NA CONSTRUÇÃO DE
CONTEÚDO PARA TV DIGITAL INTERATIVA NA EAD**

**Florianópolis
2011**

AIRTON ZANCANARO

**CONHECIMENTO ENVOLVIDO NA CONSTRUÇÃO DE
CONTEÚDO PARA TV DIGITAL INTERATIVA NA EAD**

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

Orientador: Prof. Dr. José Leomar Todesco.

Co-Orientador: Prof. Dr. Mario Dantas

Florianópolis
2011

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

Z27c Zancanaro, Airton
Conhecimento envolvido na construção de conteúdo para
TV digital interativa na EaD [dissertação] / Airton
Zancanaro ; orientador, José Leomar Todesco. - Florianópolis,
SC, 2011.

197 p.: il., tabs.

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

Inclui referências

1. Gestão do conhecimento. 2. Televisão digital. 3.
Sistemas de recuperação da informação - Administração. 4.
Tecnologia educacional. I. Todesco, Jose Leomar. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-
Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. III. Título.

CDU 659.2

AIRTON ZANCANARO

**CONHECIMENTO ENVOLVIDO NA CONSTRUÇÃO DE
CONTEÚDO PARA TV DIGITAL INTERATIVA NA EAD**

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

Florianópolis, 02 de março de 2011.

Prof. Dr. Paulo Maurício Selig

Coordenador do Programa de Pós-Graduação

Banca examinadora:

Prof. Dr. José Leomar Todesco

Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador/Moderador

Prof. Dr. Fernando José Spanhol

Universidade Federal de Santa Catarina
Examinador

Prof. Dra. Dulce Márcia Cruz

Universidade Federal de Santa Catarina
Examinadora Externa

Prof. Dr. Fernando Crocomo

Universidade Federal de Santa Catarina
Examinador Externo

AGRADECIMENTOS

Começo com um agradecimento a Deus, por estar presente em todos os momentos, luz divina sempre a nos guiar.

Aos meus pais Angelo e Angela, que com sua simplicidade, tiveram paciência, sabedoria e dignidade para educar seus filhos. Para eles, que têm apenas o ensino fundamental e mesmo sem ter a dimensão exata do que é um Mestrado e muito menos Engenharia e Gestão do Conhecimento, são verdadeiros exemplos de incentivo, luta e persistência. A eles a minha eterna gratidão.

Gratidão também a minha tia Ana, *in memoria*. Foi através dela que busquei crescer como ser humano, evoluir e ter perseverança. Exemplo de mulher que lutou bravamente pela vida.

Agradeço a minha esposa Maristela, pela paciência e compreensão nos momentos em que se costuma ficar um tanto quanto “avoadado” e o computador como sendo mais importante. Pelo seu amor, companheirismo e pelo apoio incondicional nos momentos em que o mais lógico a se fazer era desistir de tudo.

Agradecimento especial ao meu orientador, professor José Leomar Todesco (Tite), e co-orientador professor Mario Dantas. Muito obrigado pela dedicação e paciência!

Não posso deixar de agradecer à amiga e afilhada Paloma pelos dias e dias de discussões infundáveis de troca de conhecimento, de ajuda e incentivo mútuo. À Lúcia, Marcus Braga e Marcus Vinícius muito obrigado por todo o auxílio.

Aos professores Neri dos Santos e Fernando Spanhol pela oportunidade em participar do projeto RHTVD. Agradeço também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por acreditar e financiar minha pesquisa.

E finalmente ao grupo de pesquisa RHTVD, amigos mais do que especiais.

Antigamente, os cartógrafos definiam as águas inexploradas com a frase: “aqui há dragões”.[...] Na verdade, o “desconhecido” sempre foi ameaçador.[...] Por outro lado, o “desconhecido” proporciona oportunidades inigualáveis [...].

Tom Peters

RESUMO

A convergência da TV Digital com outras mídias surge como uma importante ferramenta que pode ser utilizada também para a Educação a Distância (EaD). Traz à tona a necessidade de produzir conteúdos educativos que beneficiem, principalmente, as classes menos favorecidas da população brasileira. Para tanto, buscou-se identificar o conhecimento envolvido no processo de desenvolvimento de conteúdo para TV Digital Interativa (TVDI) na EaD. Nesse sentido, foram identificados os requisitos necessários para as fases de pré-produção, produção e pós-produção de conteúdo interativo com o propósito educativo. A metodologia baseou-se em uma pesquisa bibliográfica e exploratória com foco nas áreas interdisciplinares de Engenharia do Conhecimento, EaD e TVDI. Por fim, os resultados obtidos com o trabalho estabeleceram um conjunto de diretrizes juntamente com questões que buscam contribuir para que o produtor de conteúdo tenha subsídios para avaliar e projetar as necessidades que um curso de *t-learning* possui de acordo com suas especificidades. Assim, este trabalho de pesquisa visa contribuir para a disseminação do conhecimento existente e em uma nova mídia que é a TV Digital.

Palavras-chave: Engenharia do Conhecimento. TV Digital Interativa. *T-learning*. Organização do conhecimento. Processo de produção de conteúdo para EaD.

ABSTRACT

The convergence of Digital TV with other Medias emerges as an important tool, which can be also used for Distance Learning (DL). It brings out the needs to produce educational materials that benefit mainly the lower classes of the Brazilian population. To this end, we tried to identify the knowledge involved in the process of content development for Interactive Digital TV in Distance Learning. In this sense, we identified the needed requirements for phases of the preproduction, production and post-production interactive content with educational purpose. The methodology based on a bibliographic and exploratory research focusing on interdisciplinary areas of Knowledge Engineering, Distance Learning and Interactive Digital TV. Finally, the results obtained with this research resulted in a set of guidelines along with questions which seek out in contributing to the content producer will have subsidies to assess and project the needs of a t-learning course features according to their specificities. Thus, this research aims at contributing to the dissemination of the existing knowledge and a new media, which is the Digital TV.

Keywords: Knowledge Engineering. Interactive Digital TV. T-learning. Knowledge Organization. Production process for Distance Learning (DL).

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Consulta em bases de dados e bibliotecas universitárias	32
Quadro 2 - Pesquisas relacionados com o tema	33
Quadro 3 - Relação de Livros sobre TV Digital.....	33
Quadro 4 - Classificação metodológica da pesquisa	34
Quadro 5 - História da TV.....	44
Quadro 6 - Principais redes comerciais abertas do Brasil	47
Quadro 7 - As três gerações da TV	50
Quadro 8 - Comparativo entre os formatos de vídeos	51
Quadro 9 - Ambientes de aplicações para receptores.....	62
Quadro 10 - PNAD 2008: Perfil dos domicílios brasileiros	75
Quadro 11 - Definição dos termos Educação, Ensino e Aprendizagem	82
Quadro 12 - Definição de <i>e-learning</i>	89
Quadro 13 - Elementos da interface com foco na usabilidade	109
Quadro 14 - Diretrizes para a fase de Pré-produção.....	140
Quadro 15 - Diretrizes para a fase de Produção	141
Quadro 16 - Diretrizes para a fase de Pós-produção	141
Quadro 17 - Diretrizes e macroquestões no contexto do curso	156

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Disseminação do conhecimento	35
Figura 2 - Sistema de TV Digital	53
Figura 3 - Efeitos dos múltiplos percursos.....	55
Figura 4 - Diagrama em blocos de um <i>set-top-box</i>	56
Figura 5 - Atuação do DVB-GEM	59
Figura 6 - <i>Middleware</i> Ginga	62
Figura 7 - Disposição dos sistemas de TV Digital pelo mundo	63
Figura 8 - Arquitetura de referência ATSC terrestre.....	64
Figura 9 - Arquitetura de referência DVB-T.....	66
Figura 10 - Arquitetura de referência ISDB-T	67
Figura 11 - Eventos simultâneos num mesmo canal	68
Figura 12 - Representação de Educação.....	82
Figura 13 - Gerações da EaD	85
Figura 14 - Educação e tecnologia em uma nova realidade social	87
Figura 15 - Convergências das tecnologias em <i>t-learning</i>	91
Figura 16 - Unidirecionalidade entre material didático e estudantes ..	104
Figura 17 - Interação bidirecional entre estudantes e professor/tutor..	105
Figura 18 - Usabilidade em <i>t-learning</i>	109
Figura 19 - Programação linear e não-linear	116
Figura 20 - Tipos de Interação e aplicativos na TVDI	117
Figura 21 - Interações em um ambiente de TVDI.....	118
Figura 22 - Avaliações via TVDI e Internet.....	119
Figura 23 - Mediação pedagógica via TVDI.....	121
Figura 24 - Processos de aprendizagem na TVDI.....	123
Figura 25 - Diferentes caminhos para um curso.....	124
Figura 26 - Seções de um controle remoto.....	127
Figura 27 - Serviços educativos para TVDI via canal de radiodifusão	129
Figura 28 - Organização do conhecimento para os requisitos humanos	133
Figura 29 - Organização do conhecimento para os requisitos tecnológicos.....	133
Figura 30 - Organização do conhecimento para os requisitos pedagógicos.....	134
Figura 31 - Organização do conhecimento para a fase de produção ..	135
Figura 32 - Organização do conhecimento para a fase de pós-produção	136

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percentual de domicílios com alguns bens duráveis e serviços de acesso à comunicação.....	29
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACAP - *Advanced Common Application Platform*
API - *Application Program Interfaces*
ARIB - *Association of Radio Industries and Businesses*
ATSC - *Advanced Television System Committee*
BML - *Broadcast Mark-up Language*
COFDM - *Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing*
CRT - *Tubo de Raios Catódicos*
DIBEG - *Digital Broadcasting Experts Group*
DMB - *Digital Multimedia Broadcast*
DVD - *Digital Video Broadcasting*
EaD - *Educação a Distância*
EDTV - *Enhanced Definition Television*
GEM - *Global Executable MHP*
HDTV - *High Definition Television*
HTML - *HyperText Markup Language*
IBGE - *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*
IP - *Internet Protocol*
ISDB - *Integrated Service Digital Broadcasting*
LDTV - *Low Definition Television*
MHP - *Multimedia Home Platform*
MPEG - *Moving Picture Experts Group*
NCL - *Nested Context Model*
NHK - *Nippon Hoso Kyokai*
SBTVD - *Sistema Brasileiro de TV Digital*
SDTV - *Standard Definition Television*
STB - *Set-top-box*
TIC - *Tecnologia de Informação e Comunicação*
TS - *Transport Stream*
TVD - *TV Digital*
TVDI - *TV Digital Interativa*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	23
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	26
1.2 OBJETIVO GERAL	27
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	28
1.4 JUSTIFICATIVA.....	28
1.5 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	31
1.6 INTERDISCIPLINARIDADE E ADERÊNCIA AO OBJETO DO PROGRAMA	34
1.7 ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS.....	36
2 O ESTADO DA ARTE DA TELEVISÃO	37
2.1 HISTÓRIA DA TV	39
2.1.1 O surgimento da Televisão.....	39
2.1.2 A televisão no Brasil	45
2.1.3 Meios (vias) de transmissão de conteúdo	47
2.2 TV DIGITAL.....	48
2.2.1 O surgimento da TV Digital.....	52
2.2.2 Sistema de TV Digital: Visão Geral.....	53
2.2.3 <i>Set-top-box</i>	55
2.2.4 <i>Middleware</i>	56
2.2.5 Sistemas Internacionais de TV Digital.....	62
2.2.6 Multiprogramação	67
2.3 INTERATIVIDADE.....	69
2.3.1 Níveis de interatividade.....	71
2.3.2 Aplicações	71
2.4 TV DIGITAL BRASILEIRA.....	73
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	79
3.1 HISTÓRIA DA EAD	84
3.2 <i>E-LEARNING</i>	86
3.3 EDUCAÇÃO NA TV DIGITAL (<i>T-LEARNING</i>).....	89
3.3.1 Educação Formal.....	92
3.3.2 Educação Informal.....	92
3.3.3 Educação Não-formal.....	93
3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
4 REQUISITOS PARA A PRODUÇÃO DE CONTEÚDO PARA O T-LEARNING	97
4.1 FASE DE PRÉ-PRODUÇÃO	99
4.1.1 Requisitos Humanos.....	100
4.1.2 Requisitos Tecnológicos.....	102

4.1.3	Requisitos Pedagógicos.....	111
4.2	FASE DE PRODUÇÃO	125
4.2.1	Requisitos da televisão como um meio	126
4.2.2	Validação do curso	128
4.3	FASE DE PÓS-PRODUÇÃO.....	129
4.3.1	Transmissão do material.....	129
4.3.2	Acompanhamento dos estudantes por professores/tutores	130
4.3.3	Verificação do processo de aprendizagem	130
4.4	MODELO DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	130
4.5	DIRETRIZES PARA A PRODUÇÃO DE CONTEÚDO	136
4.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	142
5	CENÁRIO DE APLICAÇÃO.....	143
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	157
6	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	159
6.1	CONCLUSÕES	159
6.2	TRABALHOS FUTUROS	161
	REFERÊNCIAS.....	163
	APÊNDICE A – MACRO E MICRO QUESTÕES	187

1 INTRODUÇÃO

A humanidade sempre procurou formas de comunicação com o objetivo de garantir a própria sobrevivência. Foi assim com os sinais de fumaça, batidas de tambor, inscrições nas rochas, comunicação por gestos entre outras. Com o passar do tempo, o homem aprimorou a linguagem, a escrita e a comunicação, tornando possível a transmissão da cultura entre as civilizações.

Com o surgimento da imprensa, os livros puderam ser publicados e com o invento da eletricidade surgiu o rádio, o telefone e cinema. Porém, foi a televisão que quebrou as barreiras da comunicação, tornando-a veloz, eficiente e muito popular entre os povos (PATERNOSTRO, 1999).

Num contexto mais atual, está a TV Digital que representa o processo de evolução do antigo sistema analógico de transmissão para uma melhor qualidade de áudio e vídeo juntamente com a transmissão de dados. Com isso, serviços como governo eletrônico, compras, Educação a Distância (EaD) entre outros, poderão ser oferecidos, também pela televisão.

Esta dissertação tem como objetivo investigar e estruturar o conhecimento envolvido no processo de desenvolvimento de conteúdo para a TV Digital Interativa (TVDI) dirigido à EaD.

Segundo Davenport e Prusak (1998, p. 6) o conhecimento está dentro das pessoas fazendo parte da “complexidade e imprevisibilidade humanas”. Ele é definido como: “[...] uma mistura fluída de experiência condensada, valores, informação contextual e *insight* experimentado, a qual proporciona uma estrutura para avaliação e incorporação de novas experiências e informações” (p. 5).

Dessa forma, o conhecimento não pode ser dissociado do indivíduo, pois ao contrário do que ocorre com a informação, o conhecimento diz respeito às crenças e aos compromissos (GIGLIO, 2010).

Neste contexto, a TVDI pode ser definida como uma forma de televisão na qual a participação do usuário pode afetar diretamente o conteúdo transmitido pela emissora. As transmissões para o formato de TVDI necessitam que o usuário utilize-se de dispositivos fixo

(*set-top-box*) ou móveis (celular, PDAs, TVs portáteis, entre outros) que, no caso brasileiro, possuem o *middleware* Ginga¹ incorporado.

Inicialmente, com a descoberta do selênio pelo químico sueco Jöns Jakob Berzelius em 1817, outros pesquisadores aproveitaram as propriedades deste elemento para transformar a energia luminosa em energia elétrica. Entretanto, foi em 1884, com a descoberta de Paul Nipkow, chamada de “disco de Nipkow”, que a televisão começou a ser desenhada e em 1897 produzido comercialmente o primeiro tubo de raios catódicos (CRT) (MARCUS, 2007).

Já, o termo “televisão” surgiu em 1900 por Constantin Perskyi, (XAVIER; SACCHI, 2000) e atualmente engloba diversas definições como: aparelho receptor de imagens, estação de transmissão do sinal, meio de comunicação para difusão de atividades artísticas, informativos, educativos entre outros (HOUAISS, 2009; MICHAELLIS, 1998).

O processo analógico de transmissão, que é sujeito à interferência (STRAUBHAAR; LAROSE, 2004) e às perdas de sinal, vem sendo substituídos pelo digital. Isto se deve principalmente ao fato do sinal digital ser passível de cópia e a retransmissão ocorrer sem perdas de informações, além de ser menos suscetível às interferências elétricas (BOLAÑO; BRITTOS, 2007). Em outras palavras, com a TV Digital a imagem será de alta qualidade, sem chuva, com alcance em residências, carros e em transporte coletivo, além de permitir transmissão de dados.

No Brasil, as primeiras pesquisas sobre a TV Digital tiveram início em 1999. Contudo, somente em 2003 é que o decreto 4.901 foi assinado instituindo-se formalmente o SBTVD (Sistema Brasileiro de Televisão Digital).

Em 2006, dentre os 3 padrões existentes no mundo (ATSC, DVB e ISDB) o governo optou, pelo padrão Japonês, principalmente por ele ser mais moderno e por permitir melhor qualidade na transmissão para celulares e aparelhos móveis. Além disso, as tecnologias desenvolvidas no Brasil especificamente para as necessidades do povo brasileiro puderam ser facilmente adaptadas ao padrão escolhido (CRUZ, 2008; SANTOS, 2008).

Um dos focos da implantação da TV Digital no Brasil é atingir a população com programações de caráter educativo, como por exemplo,

¹ O Ginga é um *middleware* de código aberto, desenvolvido pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) em conjunto com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e adotado pelo Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (SBTVD-T).

levar para a Educação a Distância novos mecanismos para atingir o maior número possível de pessoas de uma forma mais eficiente.

Neste sentido, Moran (2002), refere-se à Educação a Distância sob a sigla EaD, como o “processo de ensino-aprendizagem, mediado por tecnologias, onde professores e estudantes estão separados espacial e/ou temporalmente”.

Assim, o termo *e-learning* é atualmente utilizado para representar a aprendizagem pela Internet, e o *t-learning* é um subconjunto de *e-learning*, que permite o acesso a materiais didáticos ricos em vídeo, através de um dispositivo fácil de usar, que mais se parece com uma TV do que com um computador.

Incluir a TV Digital na EaD, possibilita a agregação de novos valores ao aprendizado, tanto na educação formal quanto na informal e não-formal, principalmente pela possibilidade dos estudantes, não apenas participarem ativamente, mas também de se tornarem coparticipantes da construção do conhecimento (CASTRO, 2007).

O conhecimento que está envolvido no processo de produção de conteúdo² para *t-learning*, é descrito pela autora finlandesa Päivi Aarreniemi-Jokipelto (2006) apontando três fases: pré-produção, produção e pós-produção.

Na fase de pré-produção são definidas metas, objetivos e requisitos necessários no qual as decisões tomadas repercutem diretamente no resultado final do curso. Os requisitos apontados pela autora para esta fase são os humanos, os tecnológicos e os pedagógicos.

Os requisitos humanos incluem o propósito do curso, a acessibilidade, a motivação, a expectativa e o público-alvo a que se destina o curso. Já os requisitos tecnológicos representam os elementos necessários para a infraestrutura de tecnologia dando suporte à produção e entrega do conteúdo aos estudantes. Por último, os requisitos pedagógicos dizem respeito aos objetivos educacionais, metodologia e estratégia pedagógica, que um curso de *t-learning* deve possuir.

Já, na fase de produção, os diversos módulos do ambiente de aprendizagem são construídos juntamente com o conteúdo, isso a partir do planejamento realizado na fase de pré-produção, para o formato da

² De acordo com Souza, Santos e Amaral (2009, p. 4) produção de conteúdo pode ser definido como “[...] atividade de criação ou realização de conteúdos, estes entendidos como os sinais de sons, imagens ou textos interativos ou não, de forma contínua ou sob demanda, independentemente das tecnologias ou suporte utilizados para sua produção, programação e distribuição”.

TVDI. Esta fase contempla ainda a validação do curso, cujo objetivo é detectar o grau de satisfação, motivação e dificuldades de uso em um grupo reduzido de usuários.

Por fim, na fase de pós-produção os conteúdos como: vídeo, animações, arquivos da linguagem de programa, imagens, sons entre outros, são “empacotados” e transmitidos via canal de radiodifusão³ para os usuários. Nesta fase também ocorre o acompanhamento pelos professores/tutores e a verificação da aprendizagem dos estudantes.

Mesmo havendo demasiado conhecimento envolvido no processo de construir conteúdo para TVDI no contexto da EaD, percebe-se que não há uma organização/estruturação clara destes processos. Desta forma, a TVDI necessita de uma organização específica do conhecimento para o uso também na EaD, que vai desde a definição dos objetivos do curso até a sua avaliação.

Neste sentido, para investigar a organização do conhecimento serão elaborados mapas conceituais formando, assim, um modelo. Na sequência, serão propostas as diretrizes para a produção de conteúdo de *t-learning* juntamente com macroquestões e, por fim, aplicando-as dentro de cenário hipotético.

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Nos últimos anos, a inclusão social dos brasileiros tem sido foco de discussão junto às esferas pública e privada, no sentido de buscar soluções e promover o acesso democrático da população à informação, bem como desenvolver sua produção tecnológica com qualidade. Um exemplo disto é que em 26 de novembro de 2003, através do Decreto Presidencial nº 4.901 é declarada a implantação oficial do Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD). A partir deste sistema será possível alcançar diversos benefícios, como a melhora na qualidade de áudio e vídeo, mobilidade, acesso gratuito à programação e à interatividade (BRASIL, 2003).

Neste decreto, um dos objetivos do SBTVD é “[...] propiciar a criação de rede universal de educação à distância;” para isso, se faz necessária a criação de políticas públicas ao acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), – ou seja, *set-top-box* preparados

³ Radiodifusão: “serviço de transmissão de sinal, sons ou imagens, por meio de ondas eletromagnéticas, destina ao público em geral. Abrange rádio, televisão [...]. Transmissão de programas noticiosos, educativos, culturais, de entretenimento etc. através do rádio o da televisão.” (HOUAISS, 2009, p. 1604)

para a interatividade e canal de retorno com preços acessíveis – aprendizado para o uso destas TICs e o estímulo ao pensamento crítico (CASTRO, 2008). Porém, são as pesquisas na formação de redes ou a produção de conteúdo que levam em consideração a convergência das mídias voltadas para a EaD, que necessitam ser também desenvolvidas.

A TV Digital Interativa surge no Brasil “com todas as adversidades e incertezas de qualquer nova mídia” (BECKER, *et al.*, 2005).

A TVDI possibilita novas oportunidades, dentre elas o uso na EaD. Experiências anteriores foram registradas com a TV analógica ao ter sido utilizada para propósitos educacionais por muitos anos. A TVDI pode também ser utilizada para este fim, porém não existem experiências na construção de cursos voltados para o aprendizado pela TV Digital, apenas pequenos ensaios (AARRENIEMI-JOKIPELTO, 2006).

Portanto, essa tecnologia carece de conhecimento que cercam o seu potencial uso para a EaD. Principalmente no que se refere à investigação e estruturação do conhecimento envolvido no processo de produção de conteúdo para o *t-learning*. Favorecendo assim, o planejamento, desenvolvimento e a aplicação de conteúdos de *t-learning* para transmissão aberta, por radiodifusão, com a possibilidade de integração com a Internet.

Nesta dissertação, ao ser referenciado o termo produção de conteúdo ou construção de conteúdo, entende-se como um macro processo transversal as fases de pré-produção, produção e pós-produção de conteúdo *t-learning*, ou seja, conteúdo educativo para a TV Digital Interativa.

Com base no exposto, pergunta-se: Como investigar e estruturar o conhecimento envolvido no processo de desenvolvimento de conteúdo para a TV Digital Interativa no contexto da EaD?

A presente dissertação toma este desafio de pesquisa através dos seguintes objetivos:

1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral da pesquisa é investigar e estruturar o conhecimento envolvido no processo de desenvolvimento de conteúdo para a TV Digital Interativa no contexto da Educação a Distância.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar os requisitos para o processo de produção de conteúdo para o *t-learning*;
- b) Apresentar um modelo de organização do conhecimento envolvido no desenvolvimento de conteúdo para o *t-learning*;
- c) Determinar as diretrizes para o *t-learning*;
- d) Elaborar questões que colocam em prática as diretrizes levantadas;

1.4 JUSTIFICATIVA

O impacto das novas tecnologias no cotidiano não é novo. A cada dia novos aparatos tecnológicos são lançados no mercado influenciando diretamente o comércio, a indústria e também a educação. Foi assim com o rádio, a televisão, o computador e mais recentemente a Internet.

A TV Digital, por sua vez, representa a evolução, combinando características da televisão analógica tradicional com as potencialidades do computador pessoal associado à Internet. Além disso, ao se aproveitar da infraestrutura já montada para a TV analógica, a TV Digital se beneficiará também do alto grau de penetração na sociedade (AMARAL, 2005).

Com o objetivo de promover a inclusão social no Brasil, com a oferta de serviços educativos, a TVDI já define, *a priori*, qual será o público-alvo (WAISMAN, 2006): as classes menos favorecidas da população que não têm condições de acesso a computadores e Internet. Neste caso, a TV ajuda na promoção da educação e cidadania de um público que, até então, vive à margem da sociedade.

Aarreniemi-Jokipielto (2006) corrobora com Waisman (2006) acrescentando outros públicos que podem se beneficiar com a TVDI como, por exemplo, trabalhadores e desempregados que necessitam aprimorar seus conhecimentos, melhorando ou construindo novas carreiras, além de aposentados e crianças.

A televisão, conforme descrito na Tabela 1, está presente em 95,1% dos domicílios brasileiros, representando assim uma oportunidade para a TV Digital promover a inclusão social à população. Ficando este desejo do governo brasileiro claro através do decreto presidencial número 4.901, que trata da criação do Sistema Brasileiro de TV Digital, onde afirma: “[...] 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 [...]” (BRASIL, 2003).

Tabela 1 - Percentual de domicílios com alguns bens duráveis e serviços de acesso à comunicação

Grandes Regiões	Percentual de domicílios com alguns bens duráveis e serviços de acesso à comunicação no total de domicílios particulares permanentes (%)											
	Iluminação elétrica	Telefone		Fogão	Filtro de água	Geladeira	Freezer	Máquina de lavar roupa	Rádio	Televisão	Computador	
		Total	Somente Celular								Total	Com acesso a Internet
Brasil	98,6	82,1	37,6	98,2	51,6	92,1	16,0	41,5	88,9	95,1	31,2	23,8
Norte	94,9	72,4	49,0	96,7	31,4	83,9	15,3	26,7	76,4	90	17,4	10,6
Nordeste	97	66,8	43,9	96,1	49,1	81,5	7,0	15,5	82,4	91,7	15,7	11,6
Sudeste	99,8	88,9	29,3	99,4	65	97,3	15,6	54,3	93	97,6	40	31,5
Sul	99,4	89,8	40,8	99	22,6	97,2	31,5	59	94,9	96,4	38,5	28,6
Centro-Oeste	99,2	87,9	47,7	98,8	60,4	95,1	18,6	34,4	86,4	94,6	30,9	23,5

Fonte: IBGE (2009)

Compreendido o potencial da TV Digital como um instrumento para inclusão social, é importante pensar na sua contribuição também para a formação crítica do cidadão, oferecendo-lhe produtos educacionais, informativos, culturais e científicos. Admitindo tal realidade, é caminhar para o uso da televisão não somente como entretenimento, mas também de educação.

Neste ponto, destaca-se uma importante característica da TVDI levantada por Amaral (2005) como “[...] um sistema capaz de receber e executar comandos do usuário. Tais comandos são geralmente (mas não

necessariamente) vinculados a algum objeto clicável”. Para Lytras *et al.* (2002), a TVDI abrange a personalização, a digitalização e a interatividade. A personalização é a capacidade de ajustar-se ao usuário, digitalização envolve os benefícios do formato digital e a interatividade como sendo a capacidade do usuário interagir com os elementos apresentados na tela, de forma unidirecional ou bidirecional.

Para Aarreniemi-Jokipielto (2006), a razão mais importante para o uso da TV Digital no contexto da aprendizagem é a sua acessibilidade atendendo tanto na educação formal e não-formal, quanto na informal.

Porém, a autora alerta que para o conteúdo de *t-learning* ter aceitação ele necessita passar um valor agregado aos estudantes, sendo que, para alguns o interesse é no aprendizado, para outros, apenas assistir aos vídeos de alta qualidade. Deste modo, uma equipe interdisciplinar para a produção do curso se faz necessário, bem como, professores que vão trabalhar com a tecnologia tenham treinamento e acreditem que é possível oferecer EaD também pela TVDI.

De acordo com Belda e Silva (2008), são escassas referências sobre modelo, padrões e esquemas que gerenciam mais amplamente a produção de conteúdo interativo para a TV Digital. Os autores reforçam a necessidade de produzir estes conhecimentos voltados principalmente para a realidade brasileira. Estes registros podem ser úteis não apenas para os profissionais que trabalham em televisão, mas também, para membros da comunidade acadêmica com interesse na produção de conteúdo voltado para a EaD.

Outro ponto a ser destacado, com objetivo de financiar e “implantar redes de cooperação acadêmica no país na área de TV Digital, possibilitando e estimulando a produção de pesquisas científicas e tecnológicas e a formação de recursos humanos pós-graduados no tema” (CAPES, 2011), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal em Nível Superior (CAPES) lançou um edital de projetos denominado de “Programa de Formação de Recursos humanos em TV Digital” no ano de 2007. No total, foram dezoito projetos aprovados e, dentre eles, está o de “Formação de Recursos Humanos para TV Digital com Foco em Conteúdo e Serviços” sob a coordenação do programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do conhecimento (EGC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Desta forma, foi possível garantir o financiamento para desenvolvimento dos estudos apontados nesta pesquisa.

A partir deste projeto, formou-se o grupo de Pesquisa em TV Digital do EGC/UFSC, denominado de Sambaqui, que tem como missão “produzir e disseminar conhecimento por meio de conteúdos e serviços

para a TV Digital com o foco na inclusão da sociedade brasileira na economia do conhecimento” (SAMBAQUI, 2011), atuando de forma interdisciplinar. Neste sentido, cada participante do projeto de pesquisa busca convergir as suas pesquisas acadêmicas a fim de fomentar o desenvolvimento de conteúdos e serviços para a TV Digital brasileira.

A pesquisa justifica-se também no referencial de construção e disseminação do conhecimento envolvido no processo de produção de conteúdo e na identificação das diretrizes e avanços na busca de como oferecer EaD também pela TVDI, porém mantendo as suas especificidades.

1.5 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A indicação do método e das atividades de pesquisa desta dissertação é realizada sob a ótica da interdisciplinaridade, envolvendo conhecimentos oriundos dos campos da comunicação (TV Digital Interativa), educação e da engenharia. Assim, entende-se por pesquisa “[...] um produto de uma investigação, cujo objetivo é descobrir e interpretar os fatos que estão inseridos em uma determinada realidade” (RAMOS, 2009, p. 180).

A primeira classificação desta pesquisa é quanto a sua natureza, aplicada, pois ela tem o propósito da geração do conhecimento prático, isto é, os resultados são aplicados e utilizados para a solução de problemas específicos. No caso deste trabalho, o conhecimento é sistematizado, fornecendo diretrizes para a produção de conteúdo para o *t-learning*.

Já em relação metodologia à da pesquisa é de natureza exploratória. Gil (2002, p. 41) define pesquisa exploratória com o objetivo de “[...] proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”. Vale notar que quase toda pesquisa, e esta não é exceção, necessita promover a fundamentação teórica do assunto a ser investigado.

Contudo, não é objetivo desta dissertação teorizar a respeito das várias correntes educacionais e suas visões particulares da pedagogia que envolvem educação, ensino e aprendizagem.

Este trabalho se propõe a analisar as fases do processo de produção de conteúdo educacional voltado para a EaD, não tendo como escopo o estudo das características técnicas e questões políticas que implicaram na escolha do padrão de TV Digital no Brasil.

Para alcançar os objetivos elencados, e em conformidade com os princípios metodológicos estabelecidos, foi utilizada a pesquisa

bibliográfica. Esta pesquisa é elaborada exclusivamente a partir de fontes bibliográficas em materiais já publicados como livros, artigos de periódicos, revistas e obras de divulgação técnica e científica disponível em bibliotecas universitárias, na Internet e no Portal Capes.

Devido ao caráter inovador do tema TV Digital e *t-learning*, a adoção do método de pesquisa bibliográfica é de fundamental importância para o levantamento, não a partir de uma visão crítica, mas na ação de identificar o estado da arte desta nova tecnologia e seu uso para a EaD.

O levantamento bibliográfico foi realizado utilizando os termos de busca “TV Digital” juntamente com os termos educação, ensino e aprendizagem nos idiomas inglês, português e espanhol nas bases de dados: ISI Knowledge, SCOPUS, ACM, Google Sholar e Portal Capes. Além das Bibliotecas Universitárias da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e da Universidade Regional de Blumenau (FURB). Além disso, devido a atualidade do tema, delimitou-se a consulta ao período de 2000 a 2010. Os resultados obtidos compõem o Quadro 1 apresentado na sequência:

Termo de Busca	Bases de Dados					Bibliotecas Universitárias	
	<i>On-line</i>					UFSC	FURB
TV Digital +	Scopus	ACM	ISI	Portal Capes	Google Sholar		
Learning	8	22	5	231	756	3	0
Education	5	15	1	232	690	9	0
Teaching	1	4	3	124	332	2	0
Educação	0	4	0	62	706	27	3
Ensino	0	2	0	63	514	40	0
Aprendizagem	0	4	0	21	392	8	0
Educación	0	0	0	61	333	0	0
Instrucción	0	0	0	62	360	0	0
Aprendizaje	0	1	0	32	202	0	0

Quadro 1 - Consulta em bases de dados e bibliotecas universitárias

No Quadro 2, são apresentados alguns dos principais trabalhos relacionados com o tema *t-learning*.

Trabalhos relacionados	Sinopse
Damásio e Quico (2004)	Apresenta um estudo de caso para a introdução do <i>t-learning</i> para crianças da área rural, sub-urbanas e de escolas lotadas de Portugal através de uma iniciativa chamada de teleescola.
Belda (2009)	A tese propõe referência para a produção de conteúdos educativos em emissoras de televisão educativas e universitárias.
Aarreniemi-Jokipielto (2006)	Em sua tese, criou um modelo para apoiar ao processo de ensino/aprendizagem utilizando a TV Digital interativa e como construir conteúdo voltado para o <i>t-learning</i> .
Bates (2003)	O relatório aborda questões relativas ao desenvolvimento da aprendizagem baseada na TVDI sob três óticas: aprendizado em casa, soluções tecnológicas como catalisadores e evolução do mercado.
Santos, Vale e Meloni (2006)	Apresentam aplicativos de <i>t-learning</i> construídos para a TV Digital Brasileira considerando a experiência prévia com o <i>e-learning</i> .
Waisman (2006)	Na sua tese, desenvolveu uma lista de atributos para interfaces educacionais em ambiente de TVDI.
Lytras, <i>et al.</i> (2002)	Discute separadamente as questões do <i>e-learning</i> e as características das TVDI para o suporte ao <i>t-learning</i> . Apresenta possíveis formas para o desenvolvimento de conteúdo.

Quadro 2 - Pesquisas relacionados com o tema

Já, em relação a livros, o Quadro 3 apresenta uma relação de obras de destaque no cenário brasileiro referentes ao tema TV Digital.

Autor	Título	Referência
Renato Cruz	TV Digital no Brasil: Tecnologia <i>versus</i> política	(CRUZ, 2008)
Carlos Montez e Valdecir Becker	TV Digital Interativa: Conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil	(MONTEZ; BECKER, 2005)
Edna Brennand e Guido Lemos	Televisão digital Interativa: reflexões, sistemas e padrões	(BRENNAND; LEMOS, 2007)
Luiz Fernando Gomes Soares e Simone Diniz Junqueira Barbosa	Programando em NCL 3.0: desenvolvimento de aplicações para o <i>Middleware</i> Ginga, TV digital e WEB	(SOARES; BARBOSA, 2009)
Fernando Crocomo	TV digital e produção interativa: a comunidade manda notícias	(CROCOMO, 2007)

Quadro 3 - Relação de Livros sobre TV Digital

Portanto, o posicionamento do trabalho aqui relatado pode ser sintetizado por meio do Quadro 4, sendo que os termos grifados representam as características assumidas por esta pesquisa.

Classificação	Características
Natureza da pesquisa	Aplicada ✓ Básica
Objetivo da pesquisa	Exploratória ✓ Descritiva Explicativa
Procedimentos técnicos	Pesquisa Bibliográfica ✓ Pesquisa Documental Pesquisa-Ação Pesquisa Participante Pesquisa Experimental Pesquisa <i>ex-post Facto</i> Levantamento Estudo de caso

Quadro 4 - Classificação metodológica da pesquisa

Fonte: Adaptado de Gil (2002) e Ramos e Ramos (2008)

Assim, o principal objetivo deste trabalho é contribuir para a comunidade científica no entendimento do uso de recursos interativos na TV Digital, identificando o conhecimento necessário para o processo de desenvolvimento de conteúdo com foco no *t-learning*. Ao final, será elaborado um cenário onde serão aplicadas as diretrizes identificadas durante a pesquisa juntamente com macroquestões e suas respostas.

1.6 INTERDISCIPLINARIDADE E ADERÊNCIA AO OBJETO DO PROGRAMA

Para contextualizar esta dissertação no Programa de Pós-Graduação de Engenharia e Gestão do Conhecimento (EGC) da Universidade Federal de Santa Catarina e a sua interdisciplinaridade, observa-se o objeto e objetivo do programa que é (EGC, 2010):

O objeto de pesquisa do EGC refere-se aos macro-processos de explicitação, gestão e disseminação do conhecimento. Estes incluem os processos de criação (e.g., inovação de ruptura), descoberta (e.g., redes sociais), aquisição (e.g., inovação evolutiva), formalização/codificação (e.g., ontologias), armazenamento (e.g., memória organizacional), uso (e.g., melhores práticas),

compartilhamento (e.g., comunidades de prática), transferência (e.g., educação corporativa) e evolução (e.g., observatório do conhecimento). No EGC conhecimento é pesquisado enquanto fator de produção, gerador de riqueza/valor e de equidade social. Deste modo, o objetivo do EGC consiste em investigar, conceber, desenvolver e aplicar modelos, métodos e técnicas relacionados tanto a processos/bens/serviços como ao seu conteúdo técnico-científico [...].

Considerando a citação anterior, disponível na página de entrada do sítio do EGC na WEB, observa-se que, perante os objetivos do Programa, esta dissertação está aderente por buscar investigar estruturar o conhecimento envolvido para geração de conteúdo de *t-learning* para a EaD conforme ilustra a Figura 1.

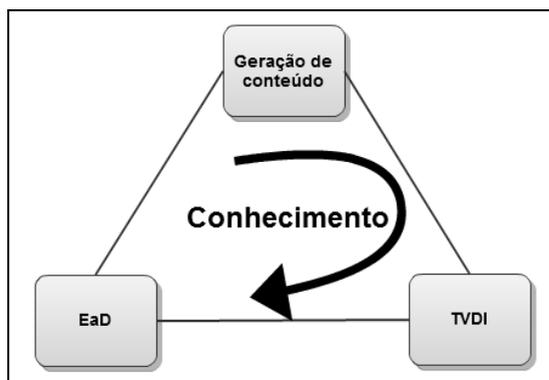


Figura 1 - Disseminação do conhecimento

Esta pesquisa está caracterizada pela junção de diversas áreas do conhecimento, englobando: Engenharia do Conhecimento, TV Digital e EaD. Desta forma, percebe-se que há grande interação de conhecimentos gerados para e entre as três áreas.

A Engenharia do Conhecimento tem a função de propor modelos, métodos e técnicas para a codificação do conhecimento. Já a EaD, ou mais especificamente o *t-learning* é a forma como será proporcionado este método de educação e a TV Digital, atuará como um novo meio ou ferramenta para propagar este conhecimento através da interatividade com o telespectador.

1.7 ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS

O presente trabalho está dividido em seis capítulos buscado investigar e estruturar o conhecimento envolvido na construção de conteúdo para a TV Digital Interativa na EaD.

Inicialmente, no primeiro capítulo apresenta o tema, o problema que culminou na pergunta de pesquisa, os objetivos geral e específico, os aspectos que justificam a pesquisa, a metodologia, a interdisciplinaridade e a aderência da pesquisa ao Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

O segundo capítulo apresenta a televisão e a TV Digital no contexto histórico e atual.

No terceiro capítulo é realizada a fundamentação teórica da Educação a Distância e o uso da televisão para este fim.

No quarto capítulo são apresentados os requisitos para a produção de conteúdo para o *t-learning*, as fases de pré-produção, produção e pós-produção, bem como, o modelo de organização do conhecimento e as diretrizes para a produção de conteúdo.

Em seguida é apresentado o conhecimento para a produção de conteúdo com a construção de um cenário no qual as diretrizes são aplicadas.

Por último, são apresentadas as considerações finais com as conclusões e sugestão para trabalhos futuros.

2 O ESTADO DA ARTE DA TELEVISÃO

O ser humano sempre buscou na comunicação, seja através de sinais de fumaça, batidas de tambor, inscrições em rochas e gestos, como uma forma de registrar e transmitir as outras pessoas suas informações como garantia de sobrevivência. Com o tempo houve o aprimoramento da linguagem, da escrita e a comunicação se institucionalizou tornando possível a transmissão de cultura entre um civilização e outra.

Com o surgimento da imprensa no século XV, os livros puderam ser publicados e com o invento da eletricidade nasceu também o rádio, o telefone e o cinema. Mas, foi na televisão, com a informação mais dinâmica e universal, que a comunicação venceu barreiras e se tornou mais veloz e eficiente (PATERNOSTRO, 1999).

O termo televisão surgiu em 25 do agosto de 1900, criada pelo francês Constantin Perskyi. A palavra “vem da junção das palavras tele (‘longe’, em grego) e videre (‘ver’, em latim)” (XAVIER; SACCHI, 2000, p. 11).

O termo “televisão” surgiu quando Perskyi apresentou sua tese no Congresso Internacional de Paris. Essa tese descrevia um equipamento baseado nas propriedades foto condutoras do selênio e que poderia transmitir imagens a distância. Aos poucos, termos como telefoto, radiovisão e teletoscópio foram sendo substituídos e a partir de 1947, foi adotada a sigla TV para abreviar o termo televisão (XAVIER; SACCHI, 2000).

Atualmente televisão engloba diversos serviços, como pode ser observado nas definições dos autores a seguir.

Transmissão e recepção de imagens visuais convertidas em sinais eletromagnéticos, por meio de ondas hertzianas ou de cabo coaxial; aparelho receptor de imagens televisionadas; televisor; estação transmissora dessas imagens; meio de comunicação que se serve da televisão para a difusão de atividades e programas artísticos, informativos, educativos etc. [...] (HOUAISS, 2009, p. 1824).

Sistema eletrônico para transmitir imagens fixas ou animadas, juntamente com o som, através de um fio ou do espaço, por aparelhos que os convertem em ondas elétricas e os transformam em raios de luz visíveis e sons audíveis; aparelho

receptor de imagens televisionadas; televisor, tevê; estação transmissora de imagens televisionadas; conjunto das atividades e programas artísticos, informativos e educativos, apresentados por meio da televisão [...] (MICHAELLIS, 1998, p. 2035).

Pizzotti (2003, p. 251) define televisão como sendo “[...] transmissão e recepção instantânea de imagens animadas e sons por meios eletrônicos. Televisão é um processo de transmissão entre um emissor e receptor [...]”. Rabaça e Barbora (2001, p. 717) corroboram afirmando que televisão

[...] sistema de transmissão e recepção de sinais visuais convertidos em sinais eletromagnéticos, através de ondas hertzianas ou cabo coaxial. O sistema básico de televisão transmite uma imagem em movimento (v. varredura) associada ao som correspondente, que modulam uma onda portadora de imagem e uma onda portadora de áudio, transmitidas simultaneamente [...]

Para Scorsim (2008, p. 65), “[...] a palavra ‘televisão’ tem uma extensão que inclui a televisão por radiodifusão (televisão aberta) e a televisão por assinatura (cabo, satélite, MMDS⁴ etc.) e que pode incluir outros meios de difusão de sinais de televisão”.

A partir dos conceitos apresentados pelos autores acima, é possível determinar que televisão não é basicamente tecnologia, mas também, uma equipe de pessoas que é responsável por produzir e levar ao público informação e entretenimento.

Portanto, neste capítulo, será abordada a história da TV, desde o seu surgimento até a sua chegada no Brasil. No passo seguinte, analisar-se-á a TV Digital e, posteriormente, far-se-á explicação do *set-top-box*, do *middleware* e dos padrões existentes. Na sequência, abordar-se-á a interatividade, juntamente com seus níveis e aplicações. Por fim, a apresentação da TV Digital brasileira, desde a sua história até a situação atual.

⁴ Serviço de Distribuição de Sinais Multiponto Multicanais (MMDS)

2.1 HISTÓRIA DA TV

Há muito tempo, o homem vem representando as suas impressões em imagens. Na pré-história, os desenhos ou pinturas rupestres feitas em cavernas, representavam com muito realismo algum sentimento de bravura como, por exemplo, a caçada de animais gigantes. Estas imagens eram deixadas para que outros pudessem aprender ou reverenciar. Com o aprimoramento da técnica, a pintura passou a reproduzir imagens, quase fiéis de uma época, mantendo o sentimentalismo que transformava os reis, rainhas e princesas em figuras suntuosos, como no caso típico dos faraós (VALIM; COSTA, 2010).

Com o surgimento da fotografia, o homem passou a ter a noção realista do que o cercava. Anteriormente, isto era possível somente pela escrita, fala ou pintura. Logo, a descoberta da fotografia não pode ser atribuída a um inventor (KOSSOY, 2001). O cinema, por sua vez, utilizou-se dessas imagens fotografadas em quadros parados e deu-lhes vida, proporcionando maior realismo e ilusão através dos efeitos. Esta foi a herança que o cinema deixou para a televisão que conhecemos hoje.

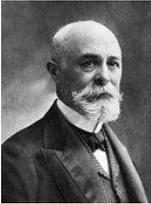
2.1.1 O surgimento da Televisão

A televisão atual, assim como a fotografia, não foi obra de um único ser humano inventor e, sim, surgiu através da evolução de pesquisas, envolvendo matemáticos, físicos, químicos entre outros que, segundo Paternostro (1999), estavam muito à frente do seu tempo. O Quadro 5 apresenta um breve relato de datas históricas importantes sobre a evolução da televisão, compiladas por autores como: Paternostro (1999), Valim e Costa (2010), MBC (2010), Bellis (2010a), Fernandes (2010), BBC (2010), Xavier e Sacchi (2000) e Marcus (2007).

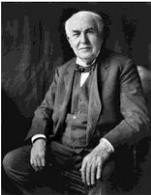
 <p>Berzelius</p>	<p>1817: Jöns Jakob Berzelius, químico sueco, considerado fundador da química moderna e descobridor do elemento químico Selênio. Somente em 1873 que o inglês Willoughby Smith comprovou que o Selênio possuía propriedades de transformar a energia luminosa em energia elétrica. Isto fez com que através desta descoberta ocorresse a transmissão de imagens por meio da corrente elétrica.</p> <p>1837: Louis Daguerel inventou a chapa fotográfica;</p>
--	--



Willoughby
Smith



Becquerel



Thomas Edison⁵



Bidwell

1839: Alexander Edmond Becquerel descobriu os efeitos eletroquímicos da luz, criando o chamado “efeito fotoelétrico”.

1873: O irlandês Joseph May, usando o selênio, construiu uma resistência que tinha a possibilidade de transmitir impulsos elétricos de acordo com a intensidade de luz na qual estava submetida. Criou assim o princípio da célula fotoelétrica que mais tarde serviria como base para as transmissões de TV.

1875: George R. Carey foi o primeiro a apresentar o modelo de transmissão para a televisão que temos hoje. Ele escreveu um artigo apresentado duas invenções. A primeira utilizou um conjunto de fotocélulas de selênio e fios para transmitir a imagem para uma matriz de luz exposta a um pedaço de papel fotográfico. A segunda, utilizou uma grande variedade de fotocélulas e cabos para transmitir o sinal para uma exibição feita de muitas luzes individuais. O mesmo afirmava que, teoricamente, as duas invenções deveriam funcionar, mas que tornariam um sistema caro e complexo até mesmo para imagens de tamanho pequeno.

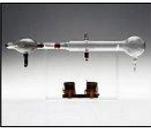
1878: William Crookes trabalhou em pesquisa sobre raios catódicos, comprovando que eles se propagavam em linha reta causando fosforescência nos objetos sobre os quais eles incidiam, produzindo grande calor.

1879: Um grupo de pesquisadores liderados por Thomas Edison testou um filamento de papel carbonizado que poderia brilhar por vários dias. Apesar da luz elétrica já existir, as lâmpadas eram fracas e trêmulas, assim Edison conseguiu criar a lâmpada incandescente que, mais tarde evoluiria para as válvulas do rádio e televisão.

1880: O francês Maurice Le Blanc trouxe a experiência de exibir imagens sucessivas em determinada velocidade que davam a impressão de movimento.

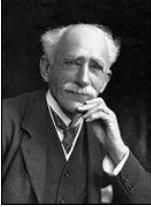
1881: O físico inglês e inventor Shelford Bidwell

⁵ Fonte da imagem: http://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_Edison

	<p>ficou conhecido pela descoberta da “telefotografia”, um precursor do moderno <i>Facsimile</i> ou, simplesmente Fax.</p>
<p>Paul Nipkow</p>	<p>1882: Willian Lucas descreveu em detalhes o sistema de varredura horizontal e vertical utilizado pelos televisores modernos, mas nunca conseguiu construir um equipamento que lhe permitisse obter sucesso.</p>
	<p>1884: O estudante alemão, Paul Nipkow foi o primeiro a conceber a ideia do transmissor mecânico usando células de selênio. O equipamento, denominado de “disco de Nipkow” era um disco de ferro perfurado em formato de espiral, com o objetivo de dividir imagens em um mosaico de pontos e linhas. Ao girar o disco em alta velocidade, os pontos se agrupavam e formavam (através dos furos) novamente a imagem do objeto. Neste mesmo ano Heinrich Hertz provava a existência de ondas eletromagnéticas e que elas poderiam ser medidas. Assim esta descoberta ficou conhecida por “ondas hertzianas”.</p>
<p>Disco de Nipkow</p>	<p>1889: O Francês Jean Lazare Weiller propôs uma roda de espelhos para fazer uma varredura da imagem. Em seu artigo denominado de “<i>On the Remote Vision by Electricity</i>” descreveu um aparelho denominado de “Phosphore” o que tornava possível fazer a leitura de uma imagem mecanicamente e depois, remotamente, reconstruí-la em um tamanho de 10 centímetros.</p>
	<p>1897: Karl Braum, físico alemão introduziu comercialmente o primeiro tubo de raios catódicos. Hoje é conhecida como tecnologia de Tubo de Raios Catódicos (CRT) usada em televisores e monitores.</p>
<p>Landell⁶</p>	<p>1900: Padre Roberto Landell de Moura conseguiu a primeira transmissão da voz humana, sem auxílio de fios. Ficou conhecido como um dos “pais” do rádio.</p>
	<p>1901: Após a comprovação das ondas eletromagnéticas, o italiano Guglielmo Marconi tinha como objetivo criar um sistema prático para transmitir as ondas hertzianas sem fio. Ele não criou</p>
<p>Marconi⁷</p>	
	
<p>CRT</p>	

⁶ Fonte da imagem: <http://www.radioantigo.com.br/landell.htm>

⁷ Fonte da imagem: http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1909/marconi-bio.html



Fleming

nenhum conceito novo, mas aprimorou os já existentes e tornou-os comercialmente possíveis. Inventou a telegrafia sem fio.

1904: O engenheiro eletrônico e físico britânico John Ambrose Fleming pesquisou sobre válvulas termoiônicas e inventou um diodo que detectava sinais de radiofrequência, ou seja, o primeiro detector eletrônico de ondas de rádio. Esta invenção foi considerada o início da eletrônica.



Jenkins

1906: Max Dieckmann e Gustav Glage foram os primeiros a produzir “imagens raster” em um tubo de raios catódicos.

1907: O russo Boris Rosing concebeu a ideia de um sistema de visão eletrônica usando os tubos de raios catódicos associados a tambores de espelhos. A invenção de Rosing é baseada no disco de Nipkow. Utiliza o CRT e o seu funcionamento partia do princípio eletromecânico em vez de puramente eletrônico. O sistema era primitivo, mas foi uma das primeiras demonstrações onde o CRT foi empregado para uso na televisão.



Zworykin

1920: Charles Jenkins, um norte-americano, construiu um disco perfurado pelo qual era possível captar e transmitir imagens. Já, o inglês John Logie Baird trabalhou em paralelo e conseguiu o mesmo resultado. Baird, em 26 de junho de 1923 registrou o seu primeiro pedido de patente para um sistema de transmissão de paisagens, retratos e cenas por radiotelegrafia ou de telegrafia sem fios.

Iconoscópio⁸

1923: O russo naturalizado estadunidense Vladimir Kosma Zworykin inventou um tubo a vácuo com uma tela de células fotoelétricas denominado de “iconoscópio”. Este faz uma varredura eletrônica da imagem e a transmite da mesma forma como ocorre hoje nas filmadoras. Mais tarde inventou também o “cinescópio” que é uma válvula de raios catódicos usados para receber o sinal na televisão. Zworykin foi convidado pela *Radio Corporation of America (RCA)* para produzir o primeiro tubo de televisão, chamado

Baird⁹

⁸ Fonte: http://www.westinghousenuclear.com/our_company/history/timeline/1900_1939.shtm

⁹ Fonte da Imagem: http://www.bbc.co.uk/history/historic_figures/baird_logie.shtml

	<p>de “orticon”, que passou a ser produzido a partir de 1945 em escala industrial. Zworykin é considerado o pai da televisão moderna.</p>
<p>Herbert Ives</p>	<p>1924: John Logie Baird demonstrou, na Inglaterra, um sistema mecânico de transmissão de televisão analógica onde os objetos eram mostrados com contornos trêmulos. Um ano depois conseguiu mostrar o rosto das pessoas e transmitir as primeiras imagens em movimento, caracterizando como as primeiras imagens de TV reconhecíveis. A <i>British Broadcasting Corporation</i> (BBC) o contratou para realizar transmissões experimentais.</p>
	<p>1926: Baird desenvolveu um sistema de televisão com 30 linhas do sistema de resolução rodando a 5 quadros por segundo e fez a primeira demonstração pública de vídeos com contornos e silhuetas.</p>
<p>Farnsworth</p>	<p>1927: Herbert Ives e sua equipe enviaram imagens por um fio a uma distância de 321 quilômetros entre Washington e New York. Neste mesmo período o engenheiro Philo Farnsworth patenteou um sistema dissecador de imagens por raios catódicos, mas com resolução não satisfatória. Farnsworth também foi o primeiro que conseguiu transmitir imagens estáveis de um lugar para o outro.</p>
	<p>1929: Zworykin demonstrou o primeiro sistema totalmente eletrônico, tanto para transmissão quanto para a recepção de imagens para televisão, usando o novo tubo de cinescópio.</p>
<p>TV RCA 630TS¹⁰ 1946</p>	<p>1930: Na Inglaterra, a BBC iniciou as suas transmissões regulares de TV e a estadunidense <i>National Broadcasting Corporation</i> (NBC), subsidiária da RCA, transmitindo em caráter experimental nos Estados Unidos com a emissora W2XBS. Um ano depois, a CBS com a emissora W2XAB também iniciou as suas transmissões.</p>
	<p>1935: Em março a Alemanha criou a sua televisão e em novembro a França criou a sua, instalando a antena no topo da Torre Eiffel. E no ano seguinte, a televisão chega em Londres.</p>
<p>Betamax¹¹ 1975</p>	<p>1937: Em maio a BBC realizou a primeira transmissão fora do estúdio.</p>

¹⁰ Fonte da Imagem: <http://www.20minutos.es/data/img/2006/12/14/540510.jpg>

¹¹ Fonte da Imagem: http://www.retrothing.com/2006/02/looking_back_fo.html

Com três câmeras transmitiu a coroação do Rei Jorge VI.
1939: A NBC transmitiu a inauguração da Feira Mundial de Nova York. Em primeiro de setembro, as transmissões da BBC eram interrompidas devido a Segunda Guerra Mundial.
1940: A televisão já era realidade, mas o iconoscópio consumia grande quantidade de luz com uma imagem muito deficiente. Vladimir Zworykin resolveu o problema desenvolvendo a válvula de Orthicom – um tubo de raios catódicos muito sensível. Assim, ao adaptar a válvula a uma câmera, equilibrava a luz e melhorava a qualidade técnica da imagem.
Durante a Segunda Guerra Mundial a Alemanha foi o único país da Europa que manteve as transmissões da televisão no ar. A TV na França voltou a operar em outubro de 1944, Moscou em dezembro de 1945 e a BBC em junho de 1946.
1946: Tubo de imagem teve a sua produção em escala industrial iniciada em 1945. Em 1946 foi comercializado o primeiro aparelho de televisão fabricado pela RCA, modelo 630TS.
1950: Neste período, a França possuía uma emissora com definição de 819 linhas, a Inglaterra 405, a Rússia 625, Estados Unidos e Japão 525. Em 18 de setembro, o jornalista Assis Chateaubriand inaugura a primeira emissora da América do Sul, a TV Tupi em São Paulo, baseado no sistema estadunidense de transmissão.
1953: é criada o padrão <i>National Television System Committee</i> (NTSC) com o objetivo de harmonizar os sistemas de cores na televisão.
1956: Devido o crescimento explosivo da televisão, havia uma enorme necessidade dos programas produzidos pudessem ser gravados. A Ampex, uma empresa de eletrônicos, localizada na Califórnia, construiu o primeiro gravador comercial (vídeo tape), denominado VR-1000, que utilizava fita magnética.
1962: A <i>National Aeronautics and Space Administration</i> (NASA) foi a pioneira nas transmissões de TV para Europa e Estados Unidos por satélite.
1975: A Sony apresentou o vídeo Betamax, o primeiro vídeo cassete de sucesso no mercado.
1979: Sony e Philips apresentaram o primeiro <i>Laser Disc</i> ou <i>Video disc</i> .

Quadro 5 - História da TV

Fonte das Imagens: Marcus (2007)

Durante muito tempo os CRTs dominaram o mercado. Foi em 1964, na Universidade de Illinois, que Donald Bitzer, Gene Slottow e Robert Willson – preocupados em ajudar os estudantes que passavam longos períodos na frente do computador, com monitores CRT, que piscavam – construíram a primeira tela plana ou TV de Plasma

(ZERVOS, 2009). No entanto, somente com o advento das tecnologias digitais tornou-se possível a sua utilização em larga escala (BELLIS, 2010a).

Também, outra tecnologia que permitiu eliminar o tubo de imagem dos aparelhos de televisão foi o *liquid-crystal displays* (LCD).

Conforme Kinding (2009), uma diferença entre telas de LCD e Plasma é que na tecnologia de LCD não possui revestimento de fósforo (as cores são criadas utilizando filtros). Por este motivo, as telas não ficam marcadas quando permanecem por muito tempo com a mesma imagem.

Contudo, a tecnologia *Organic Light-Emitting Diode* (OLED) surge com a promessa de deixar as telas cada vez mais finas e com maior nitidez, podendo superar as de LCD.

Atualmente o LCD, LED e OLED são utilizados como *display* de celulares, câmeras, monitores de computadores, e no caso dos televisores, muitas vezes, sendo utilizado para exibição de filmes no formato 3D.

Conforme será apresentado na sequência, a televisão no Brasil teve seu início conturbado. Devido aos avanços tecnológicos e seu barateamento, bem como a boa qualidade da programação tornou-se hoje um bem de consumo durável que está em praticamente todas as residências.

2.1.2 A televisão no Brasil

A frase de Walter Avancini localizada no livro de Xavier e Sacchi (2000, p. 28) define como foram os primeiros tempos da televisão no Brasil. Ele diz: “A televisão foi para o Brasil como um Cadillac numa estrada esburacada”. Nesse sentido, inicialmente o rádio era o grande veículo de comunicação do país, tinha um elenco e formato de programas prontos e prestigiados. Ao migrar para a televisão, manteve-se o mesmo formato radiofônico e somente depois de algum tempo que adotou-se uma linguagem específica para este novo meio de comunicação que acabara de surgir (TORVES, 2007).

O paraibano Francisco Assis Chateaubriand Bandeira de Melo, ou simplesmente Assis Chateaubriand, proprietário dos jornais: Diário da Noite e Diário de São Paulo; das revistas: O Cruzeiro e da emissora de rádio: Rádio Tupi foi um dos precursores da comunicação no Brasil (PATERNOSTRO, 1999).

Em 18 de setembro de 1950, com auxílio de técnicos da RCA, Chateaubriand tomou uma atitude ousada para a época e inaugurou a

primeira emissora de TV da América Latina, a PRF-3 TV Difusora, que depois passou a ser conhecida como TV Tupi de São Paulo. As Imagens eram geradas nos estúdios localizados na Rua 7 de Abril, centro de São Paulo, e o transmissor da RCA instalado no topo do edifício do Banco do Estado de São Paulo. Em 22 de novembro foram autorizadas as concessões para a TV Tupi em São Paulo e da TV Record que entrou no ar em 27 de setembro de 1953 (VALIM; COSTA, 2010; PATERNOSTRO, 1999).

Pelo fato de existirem poucos aparelhos entre a população, Chateaubriand mandou importar e instalar duzentos televisores em pontos movimentados da cidade de São Paulo. Assim, o público poderia comprovar a existência da televisão. Algo parecido acontece hoje com a interatividade na TV Digital.

No final da década de 50 estavam em operação em São Paulo as TVs: Tupi (1950), Paulista (1952) e a Record (1953); no Rio de Janeiro as TVs: Tupi (1951), Rio (1955) e Excelsior (1959) e; em Belo Horizonte a TV Itacolomi (1956). Por outro lado, o número de televisores era baixo, devido ao seu alto custo. Por esse motivo, estavam disponíveis somente para a elite da população.

A chegada do *videotape* (VT), em 1960, gerou uma revolução na televisão brasileira. Esse equipamento trouxe economia de tempo e custos, racionalização da produção e a melhora da qualidade dos programas. Desse modo, a programação passou ser gravada e exibida em outro momento (PATERNOSTRO, 1999).

Em 26 de abril de 1965 a TV Globo entrou no ar e, associando-se a Time-Life¹². Partiu para a criação de uma rede de transmissão, comprando ou contratando emissoras (afiliadas) pelo país afora para redistribuir o seu sinal (XAVIER; SACCHI, 2000).

No ano de 1972, ocorreu outro momento histórico no avanço tecnológico: é dado início as transmissões em cores. A primeira transmissão foi da TV Difusora de Porto Alegre mostrando a abertura da Festa da Uva em Caxias do Sul com a presença do presidente da república Emílio Médici (XAVIER; SACCHI, 2000).

Em julho de 1980, a TV Tupi, que anteriormente havia se tornado um monopólio, entrou em crise financeira e encerrou as suas atividades.

¹² Grupo Norte-americano, com sede em Nova Iorque, “estabeleceu um vínculo inconstitucional, que iniciou em 1961, e assegurou à Globo o impulso financeiro, técnico e administrativo para alcançar o poderio que tem hoje” (HEIZ, 1991, p. 28).

Suas emissoras foram compradas por dois grupos empresariais – Silvio Santos e Adolfo Bloch (PATERNOSTRO, 1999).

Atualmente o panorama das emissoras de televisão no Brasil se configura de acordo apresenta o Quadro 6. Percebe-se que praticamente 100% dos municípios são cobertos por sinal de alguma emissora.

Rede	Número de geradoras	Municípios atendidos	
		Número	%
Rede Globo	121	5.478	98,4
Sistema Brasileiro de Televisão (SBT)	102	4.796	86,2
Rede Record de Televisão	81	4.278	76,9
Rede Bandeirantes de Televisão	44	3.263	58,6
RedeTV!	40	3.194	57,4
MTV	8	157 ¹³	2,8
Central Nacional de Televisão (CNT)	6	232	4,2
TV Gazeta de São Paulo	1	307	5,5

Quadro 6 - Principais redes comerciais abertas do Brasil

Fonte: Adaptado de Grupo de Mídia São Paulo (2009, p. 214-215)

O mercado televisivo mundial tem apresentado mudanças importantes ao longo dos últimos tempos. A TV por assinatura, a Internet e as telecomunicações aparecem na disputa pela atenção do público, tirando audiência e investimento das TVs abertas.

No tocante à mídia televisiva, vários são os meios de transmissão do conteúdo como por: cabo, satélite ou terrestre. Com a convergência das mídias, vem ocorrendo o fenômeno denominado de *Cross media*, isto é, uma mídia dentro da outra, como por exemplo, rádio na televisão, rádio na Internet, Internet na televisão entre outras.

2.1.3 Meios (vias) de transmissão de conteúdo

Atualmente, os meios de transmissão mais comuns que as emissoras possuem para que o conteúdo televisivo chegue aos aparelhos dos telespectadores são: cabos ou fibra ótica; satélites e antenas difusoras em terra via *wireless*¹⁴, ou seja, TV a Cabo ou por assinatura,

¹³ Exclui municípios com sinal disponível apenas em Banda C (Parabólica)

¹⁴ Sistema e equipamentos de comunicação sem fio

TV por satélite ou *Direct to home* (DTH ¹⁵) e TV terrestre, respectivamente (FERRAZ, 2009).

Com a convergência das mídias, operadoras de TV a Cabo, além de transmitir os canais com conteúdo audiovisual, entram também no mercado, antes dominado pelas operadoras telecomunicações, e disponibilizam serviços como dados (Internet) e voz (telefonia). Por outro lado, as operadoras de telecomunicações passaram a entrar no mercado de radiodifusores e ofertam serviços baseados na plataforma IP¹⁶ como IPTV¹⁷, WebTV¹⁸, P2PTV¹⁹ (DIAS; CORNILS, 2008).

Dias e Cornils (2008) afirmam que essas empresas passaram a oferecer além da telefonia fixa, a móvel ou fixo-móvel (celular que em residências é tarifado como fixo). Com o uso de aparelhos celulares é possível assistir tanto programação da TV Analógica quanto da TV Digital e ainda navegar pela WEB.

Os autores afirmam também que os provedores de Internet passaram a entrar na telefonia e a transmitir programas de TV. Já fornecedores de *softwares* criaram sistemas que oferecem serviços de voz independente de rede, como por exemplo, o Skype.

Por fim, com a TV Digital as empresas de radiodifusão veem a possibilidade de valorizar o conteúdo através de novos meios de distribuição e ainda, uma comunicação bidirecional através do canal de retorno com o telespectador (DIAS; CORNILS, 2008).

2.2 TV DIGITAL

Antes da explanação sobre a TV Digital, é necessário conhecer rapidamente a história do computador.

O primeiro computador surgiu em 1945, em plena Segundo Guerra Mundial, quando os professores John Mauchly e J. Presper

¹⁵ Sistema de TV paga, onde os sinais são emitidos por um satélite geostacionário, e chega ao assinante através de uma antena parabólica e um receptor/decodificador. Exemplo de operadora: Sky (PIZZOTTI, 2003)

¹⁶ IP é a abreviatura de *Internet Protocol* ou protocolo da Internet.

¹⁷ IPTV (*Internet Protocol Television*): Conteúdo de vídeo digital, incluindo televisão, que é entregue ao usuário através do uso do IP.

¹⁸ WebTV: “Tecnologia que possibilita o acesso à Internet e à navegação, unidirecional, usando televisor comum acoplado a um equipamento terminal de assinante (set-top-box)” (PIZZOTTI, 2003, p. 284)

¹⁹ P2PTV (*Peer-to-Peer television*) O conteúdo audiovisual é transmitido através da Internet utilizando sistemas P2P. Cada computador conecta-se a outros computadores que trabalham como cliente e servidor ao mesmo tempo. Assim recebem o conteúdo de áudio e vídeo não havendo a necessidade de buscar em um servidor central como ocorre no IPTV.

Eckert propuseram ao exército Norte Americano o *Electronic Numerical Integrator Analyzer and Computer* (ENIAC). Ele teve como objetivo auxiliar as tropas aliadas nos cálculos de precisão da artilharia (BELLIS, 2010b).

As modificações propostas por John Von Neumann²⁰ fizeram com que o computador obtivesse uma evolução tanto qualitativa quanto quantitativa na sua tecnologia. A partir daí, iniciou-se uma série de revoluções. Passou a ser utilizado para fins militares, em tarefas complexas, nas telecomunicações, entre outros (MONTEZ; BECKER, 2005).

No anos 70, o departamento de defesa norte-americano cria a Arpanet, destinada à distribuição da informação. Essa tecnologia evoluiu para a Internet que conhecemos hoje. Um dos serviços da Internet, a WEB ou WWW (*World Wide Web*) surgiu no final dos anos 80, quando Tim Berners-Lee²¹ transformou a Internet em um meio de comunicação de massa (SANTOS, ZANCANARO e BALDESSAR, 2009).

Essa revolução informacional deve-se fundamentalmente às telecomunicações tendo em vista que, através do avanço tecnológico, principalmente do computador, foi possível conectar o mundo a uma grande rede, dando acesso aos usuários a todo tipo de informação. Essa revolução não atinge somente a Internet, mas também, mídias antigas e consolidadas como o rádio e a televisão (MONTEZ; BECKER, 2005).

Após a invenção da imprensa por Gutenberg em 1450 e as rotativas²² e linotipos²³ no início do século XX, nenhum outro invento transformou tão drasticamente os meios de obter, transmitir e trocar informações como o computador, passando a ser chamado de jornalismo *on-line* ou em tempo real. Desse modo, hoje com a WEB chega-se ao

²⁰ John Von Neumann era de origem Húngara, matemático, ao longo de sua vida deixou contribuições na biologia, meteorologia, teoria das decisões, na guerra, computadores digitais de elevada velocidade, métodos computacionais, mecânica quântica e matemática aplicada (MACRAE, 1999).

²¹ O inglês Berners-Lee foi primeiro ganhador do prêmio *Millennium Technology Prize*, criado para reconhecer inovações tecnológicas em nível mundial que colaborem para a qualidade de vida das pessoas. Atualmente ele trabalha no grupo que normatiza as comunicações na Internet, o World Wide Web Consortium (W3C), em Boston, Estados Unidos (INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2004).

²² Rotativas: “Máquina impressora usada na tiragem dos grandes jornais e nas quais tanto a forma como o padrão se adaptam a cilindros que giram velozmente, enquanto entre eles corre a folha de papel contínuo, que se vai desenrolando das bobinas que a alimentam” (MICHAELLIS, 1998, p. 1862)

²³ Linotipos: “Máquina que funde o bloco em cada linha de caracteres tipográficos, composta de um teclado, com o da máquina de escrever [...]” (HOUAISS, 2009, p. 1766)

conceito de rede e de convergência: integração de fala, texto, vídeo, áudio, telecomunicação, eletrônica de diversão e tecnologias da informação significando, profundas transformações das formas conhecidas de comunicação humana (JORGE, 2008).

Para Galperin (2004), a televisão se encontra em um processo de transição mais importante de sua história (Quadro 7), implicando em profundas trocas na organização industrial, no modelo de regulação e no papel sociocultural do setor. A base de tudo está, inicialmente, na digitalização do sinal e depois na oferta de serviços unidirecionais e bidirecionais disponíveis a população.

	Primeira Geração TV Fordista	Segunda Geração TV pós-Fordista	Terceira Geração TV Digital
Serviços	Limitada quantidade de serviços unidirecionais de radiodifusão massiva	Grande quantidade de serviços unidirecionais de radiodifusão segmentada	Serviços personalizados e interativos de radiodifusão e telecomunicações
Modelo de negócios	Publicidade massiva e/ou subsídio governamental	Publicidade segmentada e assinaturas	Publicidade segmentada, assinaturas e pagamento por uso de serviços
Estratégia de negócio	Direitos de propriedade sobre o espectro	Integração vertical entre distribuidores e programadores	Controle de acesso e normas proprietárias no decodificador
Modelo de regulação	Serviços públicos com proteção aos concessionários	Serviço privado com certas obrigações públicas	Ainda não definido

Quadro 7 - As três gerações da TV

Fonte: Galperin (2004)

Hoje, a televisão é uma ferramenta importante de cidadania e cultura fornecendo informação e entretenimento. Com o surgimento da TV Digital, surge também a expectativa de ser uma aliada no caminho da diminuição da exclusão social provocado pela sociedade da informação.

Pizzotti (2003, p. 138) afirma que a “TV Digital é diferente de televisão de alta definição, embora os termos sejam usados como sinônimos”. Bolaño e Brittos (2007, p. 96) completam afirmando que:

a TV Digital é um sistema televisivo que pode transmitir, receber e exibir imagens digitais. Já a

televisão de alta definição, a high definition television (HDTV), é um modelo que permite uma melhora significativa da qualidade de imagem, fornecendo detalhes mais visíveis, com resolução superior a 700 linhas, numa tela larga, mais horizontal, 16:9 [...]

As modalidades mais conhecidas de formatos de vídeo utilizados para transmissão de sinal digital são: *Low Definition Television* (LDTV), *Standard Definition Television* (SDTV), *Enhanced Definition Television* (EDTV) e *High Definition Television* (HDTV). O Quadro 8 apresenta um comparativo entre os formatos de vídeos.

	Largura/Varredura	Resolução	Proporção
LDTV	240	320X240	4:3
SDTV	480i	640x480	4:3/16:9
EDTV	480p	720x480	4:3/16:9
	576p	720x576	4:3/16:9
HDTV	720p	1280x720	16:9
	1080i	1920x1080	16:9
FULL HD	1080p	1920x1080	1920x1080

Quadro 8 - Comparativo entre os formatos de vídeos

Fonte: Adaptado de Transcortec (2010)

O LDTV é um formato de vídeo com baixa resolução, empregado para transmissão de sinal em equipamentos portáteis como celulares e computadores; SDTV possui resolução padrão dos principais formatos analógicos existentes atualmente, como NTSC, PAL²⁴, SECAM²⁵. Esse formato é muito empregado pelas operadoras de TV a Cabo, satélite e DVDs. EDTV é um aprimoramento feito pelos fabricantes de eletrônicos ao SDTV, ocorrendo um ganho na qualidade do vídeo. HDTV representa a melhor qualidade possível em um sistema de TV Digital Terrestre. Por último, o *FULL HD* ou também conhecida como ultra-HD, é um televisor com tecnologia de exibição que supera a qualidade e nitidez da HDTV (MENDES, 2007).

Neste sentido, um breve histórico da TV Digital é apresentada na sequência.

²⁴ *Phase Alternation Line*: padrão alemão que resolvia os problemas técnicos do NTSC.

²⁵ *Séquentielle Couleur à Mémoire*: padrão francês que diferenciava-se do PAL pelo modo como a transmissão da cor era realizado.

2.2.1 O surgimento da TV Digital

Na década de 1960, engenheiros da rede pública japonesa de televisão *Nippon Hoso Kyokay* (NHK), motivados pela qualidade das transmissões dos XVIII Jogos Olímpicos realizados em Tóquio em 1964, iniciaram as pesquisas de um padrão de alta definição denominado de *Hi-Vision* ou HDTV, porém analógico (NHK, 2010).

As pesquisas tinham dois objetivos, o primeiro, um estudo aprofundado de como seria a televisão do futuro e o segundo, reexaminar os tipos de tela ou vídeo existentes e determinar qual o formato seria mais conveniente para os seres humanos assistirem. Isto envolveu estudos aprofundados das características audiovisuais e psicológicas das pessoas (NHK, 2010).

De acordo com Dantas (2009) e corroborado por Bolaño e Britos (2007), o que levou a implantação da HDTV no Japão foi a crise vivida pela NHK a partir da década de 1970. Seu orçamento era basicamente dos impostos cobrados dos cidadãos que possuíam aparelhos de rádio e televisão nas suas casas. Como praticamente todos os lares já possuíam aparelhos e o surgimento de novos espectadores/contribuintes se dava num ritmo lento, fez com que a estatal começasse a pensar em uma nova tecnologia que justificasse a legitimidade da contribuição.

Com a meta de criar aparelhos que causassem a sensação de proximidade, presença na cena e imersão, as pesquisas apontavam que o formato desejável era de 5 por 3 (largura por altura) ou 6 por 3 diferente do 4 por 3 utilizado na época. Mais tarde o formato 16 por 9 foi definido como padrão pelo fato de ser compatível com os filmes produzidos (NHK, 2010).

Houve uma evolução contínua na busca do aprimoramento nos sistemas de transmissão da TV Digital, que será objeto de estudo desta pesquisa ainda neste capítulo.

Um sistema de TV Digital é composto por uma série de módulos funcionais e estes módulos seguem, em geral, padrões, nacionais ou internacionais de operação. Atualmente, três são os sistemas em uso: o europeu, *Digital Video Broadcasting* (DVB); o norte-americano, *Advanced Television System Committee* (ATSC) e o japonês, *Integrated Service Digital Broadcasting* (ISDB). Existe ainda o chinês *Digital Multimedia Broadcast* (DMB) que está em fase de desenvolvimento e com pouca divulgação. Para a presente dissertação serão abordados somente os três primeiros padrões: ISDB, DVB e ATSC apresentados no decorrer deste capítulo.

2.2.2 Sistema de TV Digital: Visão Geral

Um sistema de TV Digital “é um sistema típico cliente/servidor” (SOARES; BARBOSA, 2009, p. 8). A parte da esquerda ilustrada na Figura 2 compreende o sistema de radiodifusão, neste caso o servidor ou provedor de conteúdo. Já o cliente está representado na parte da direita da figura, onde se encontra o ambiente do telespectador.



Figura 2 - Sistema de TV Digital
Fonte: Soares e Barbosa (2009, p. 9)

Ao analisar o lado esquerdo da figura, percebe-se que um programa televisivo é composto de um áudio e vídeo principais, capturados com o auxílio de uma câmera ou provenientes de um servidor de vídeo e codificados de forma binária (SOARES; BARBOSA, 2009). Um servidor de vídeo, também chamado de *media server*, é um computador que permite o acesso de várias estações interligadas a ele, tendo como finalidade o armazenamento de arquivos de áudio e vídeo em um único local (PIZZOTTI, 2003).

Um programa de televisão pode ainda conter dados adicionais, como pesquisa, mais informações, aplicativos entre outros, que são encapsulados num protocolo de transporte, por exemplo, *Internet Protocol* (IP). Em seguida, o áudio e vídeo são entregues aos

codificadores que geram o fluxo principal e, compactados, podem ser multiplexados²⁶ a dados e aplicações, quando existirem, formando um fluxo de transporte denominado de *Transport Stream* (TS). Após a formação do TS ocorre a modulação para uma faixa de frequência, que no caso do terrestre, é transmitida pelo ar a todos os aparelhos receptores (SOARES; BARBOSA, 2009; FERRAZ, 2009).

Do lado do receptor, por exemplo, no *set-top-box*, lado direito da Figura 2, ocorre o processo inverso, o sinal é demodulado e entregue para a demultiplexação que, com o uso de decodificadores apropriados, separa o áudio e vídeo principal, dos dados e aplicativos que são processados pelo *middleware* (SOARES; BARBOSA, 2009; FERRAZ, 2009).

Em um sistema de transmissão, diversos são os ruídos que podem prejudicar o sinal original. Na analógica, estes ruídos provocam “chuviscos” na imagem devido à queda na qualidade do sinal. Estas interferências podem ser provocadas por motores elétricos (eletrodomésticos, motores industriais, etc.), descargas atmosféricas, veículos automotores, entre outros. Por outro lado, na transmissão digital os ruídos podem provocar erros ou, quando estiverem elevados, confundir o sistema de correção provocando ainda mais erros. Portanto, na TV Digital tem-se dois extremos: o sinal está perfeito e por consequência a imagem também estará ou a ausência completa da imagem (SOARES; BARBOSA, 2009).

Outra forma de deteriorização do sinal que pode ocorrer é o atraso através dos diversos caminhos que o sinal percorre para chegar à televisão do telespectador, também chamado de reflexo conforme mostrado na Figura 3. Na TV Analógica são conhecidos como fantasmas, já na TV Digital os múltiplos percursos podem produzir interferências que ocasionam sobreposição dos *bits* transmitidos.

²⁶ Multiplexação é “o conjunto de técnicas que permite a transmissão simultânea de múltiplos sinais através de um único *link* de dados” (FOROUZAN, 2006, p. 155).

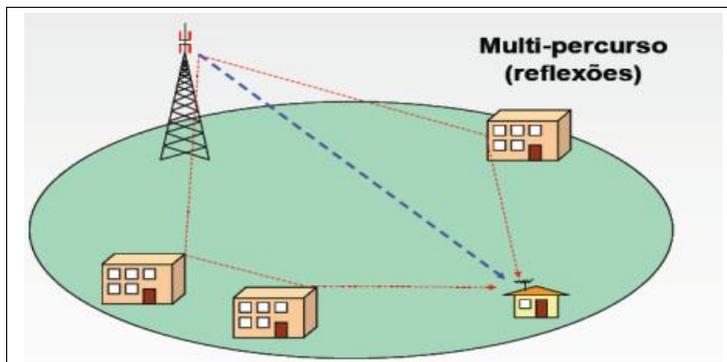


Figura 3 - Efeitos dos múltiplos percursos

Fonte: Soares e Barbosa (2009, p. 4)

Portanto, mesmo com sinal robusto da TV Digital, se houver uma taxa de erros muito elevada, a recepção ficará prejudicada (SOARES; BARBOSA, 2009).

Para que seja possível a captação do sinal digital é necessário a instalação de um equipamento conhecido como *set-top-box*.

2.2.3 *Set-top-box*

Um *set-top-box*, conversor, receptor, STB, URD, dispositivo fixo ou ainda terminal de acesso é um equipamento que, ao ser conectado ao televisor e à antena do telespectador, recebe e exibe o sinal com tecnologia digital. Este equipamento também é muito utilizado como dispositivo de interface entre a distribuidora de TV a cabo ou satélite até o televisor do assinante (PIZZOTTI, 2003).

Ele pode ser considerado como um pequeno computador, realizando tarefas, deste a conversão de sinais, até um terminal multimídia bidirecional, usado para a execução de aplicações destinadas à interatividade.

Para que ocorra a interatividade é necessário que o *set-top-box*, juntamente com a tela do televisor e o controle remoto, formem uma ponte entre o telespectador e os sistemas de interativos (BARBOSA; SOARES, 2008).

A Figura 4 representa um modelo em blocos de um *set-top-box* disposto em duas camadas. A primeira camada é composta por dispositivos externos que são conectados ao conversor, tais como: o televisor, conexões com Internet, controle remoto, caixas de som entre outros. A segunda camada é composta pelo *ChipSet*, isto é, *hardware* do

equipamento que realiza o processamento e armazenamento das informações, sendo controlada pelo sistema operacional.

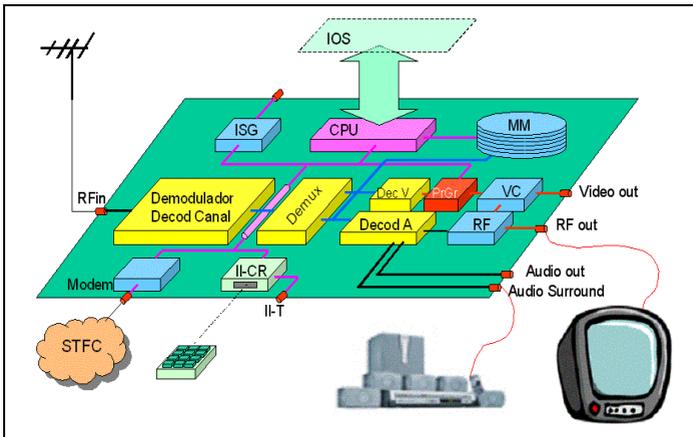


Figura 4 - Diagrama em blocos de um *set-top-box*

Fonte: Soares e Barbosa (2009, p. 8)

Para que ocorra a interatividade é necessário que o conversor possua um *software*, compatível com o padrão adotado, denominado de *middleware*. Ele é responsável por executar os aplicativos criados para este fim, além de possuir dispositivos que permitam a conexão, com algum meio de comunicação, formando o canal de retorno.

2.2.4 *Middleware*

Os *set-top-box* são equipamentos construídos com diferentes arquiteturas de *hardware* e *software*, e também com capacidades de processamento muito diversas. Os aplicativos, por sua vez, para que funcionem corretamente necessitam ser escritos seguindo as mesmas combinações de *hardware* e *software*. Para facilitar o trabalho, foram criadas camadas de *software* denominadas de *middleware* que permitem aos desenvolvedores, através do uso de *Application Program Interfaces* (API) padronizadas, interagir com o sistema básico abstraído as informações desnecessárias (TAURION, 2005).

Middleware é um neologismo criado para designar uma camada de *software* que, geralmente, atua como uma ligação entre o sistema operacional e uma aplicação, facilitando o uso nos ambientes de tecnologia da informação. Esta camada “[...] concentra serviços como

identificação, autenticação, autorização, diretórios, certificados digitais entre outras ferramentas para segurança” (BRENNAND; LEMOS, 2007, p. 99).

No contexto da TV Digital, o *middleware* é a padronização de uma camada de *software* formando um elo entre o sistema operacional e as aplicações disponíveis para o usuário final. Ele esconde toda a complexidade do *hardware*, *software* e interface de comunicação do aparelho receptor de sinais da TV Digital, de forma a permitir a construção de aplicações independente de fabricante (BRENNAND; LEMOS, 2007).

De acordo com Brennand e Lemos (2007), o *middleware* é o que dá à TV Digital recursos como a execução de aplicações dando suporte, principalmente, à interatividade. Para que essas aplicações sejam executadas no *set-top-box* é necessária a definição de uma plataforma única de execução/apresentação com tecnologias padronizadas.

Os autores salientam ainda que, havia o temor por parte da indústria, pois com o surgimento da TV Digital geraria inúmeros padrões de *middlewares* com características específicas. Além de imaginar que a geração de aplicativos, serviços e produtos acabaria se tornando altamente onerosa. Com esta padronização, fabricantes de *hardware* puderam construir equipamentos mais eficientes e baratos, e os desenvolvedores não necessitam conhecer a fundo os detalhes do *hardware*.

Normalmente, nos ambientes de desenvolvimento para TV Digital usam-se dois paradigmas de programação: as declarativas e as procedurais.

As linguagens declarativas seguem um alto nível de abstração, normalmente ligada a um domínio ou objetivo específico. Neste modelo, o programador fornece um conjunto de tarefas que deverão ser executadas, não se preocupando com os detalhes de como o interpretador, compilador, máquina real ou virtual fará este procedimento. Dentre as linguagens declarativas mais comuns para a TV Digital, pode-se citar a NCL e o XHTML (BML-ARIB, DVB-HTML e ACAP-X).

Nas linguagens procedurais, o programador tem maior poder sobre o código, informando a cada passo o que será executado. Para isso, é necessária uma expertise maior por parte do profissional. O Java é a linguagem mais usada para desenvolver sistemas nesta modalidade de programação para a TV Digital (ZANCANARO, SANTOS e TODESCO, 2009).

Dentre os *middlewares* existentes, destacam-se *Multimedia Home Platform* (MHP), *Advanced Common Application Platform* (ACAP), *Association of Radio Industries and Businesses* (ARIB) e Ginga. A seguir, é dada uma breve explicação sobre estes *middlewares*.

2.2.4.1 MHP

O MHP e o *Global Executable MHP* (GEM) são dois conjuntos com as especificações adotadas pelo projeto de TV Digital DVB e denominado de DVB-MHP. Sua proposta é fornecer uma plataforma comum de televisão digital, evitando uma excessiva fragmentação do mercado (MHP, 2010).

O projeto teve início nos anos 90 juntamente com as discussões sobre a TV Digital na Europa. O lançamento do MHP ocorreu em 2000 e a primeira aplicação interativa para o padrão DVB terrestre foi realizada na Finlândia em 2002 (MHP, 2010).

O MHP e o GEM são padrões abertos publicados pelo *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI), permitindo a qualquer desenvolvedor construir aplicativos para o MHP sem a necessidade de comprar licenças ou pagar *royalties* pelo seu uso (MHP, 2010).

As especificações GEM estabelecem APIs, protocolos e formatos de conteúdos que devem ser atendidas pelo MHP. Isto faz com que conteúdos desenvolvidos para o DVB-MHP possam ser utilizados também em outros *middlewares*.

Conforme ilustrado na Figura 5, o GEM, associado ao DVB, atualmente está sendo concebido para atuar em três diferentes cenários: o *broadcast*, para as transmissões de TV usando cabo, terrestre ou por satélite, estando presente também no padrão norte-americano e japonês; o *Internet Protocol Television* (IPTV), que se utiliza do *set-top-box*, para acessar a Internet; e a plataforma interativa, através de suportes avançados a discos de Blu-Ray TV, utilizando Java (BD-J) (MHP, 2010).

No modelo procedural, o MHP dá suporte à execução de aplicações construídas em Java TV, recebendo a denominação de DVB-J. Por outro lado, paradigma declarativo que, segundo Brennard e Lemos (2007), é opcional no *middleware*, dá suporte à execução de aplicações desenvolvidas na linguagem *HyperText Markup Language* (HTML), denominada de DVB-HTML.

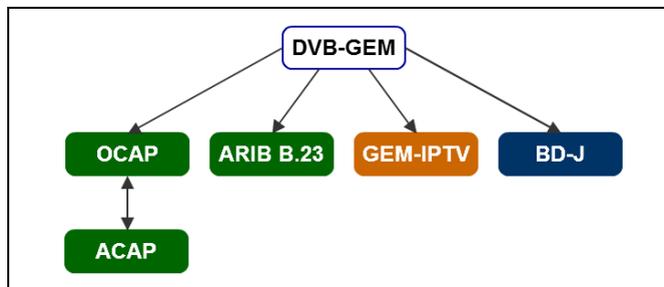


Figura 5 - Atuação do DVB-GEM

Fonte: MHP (2010)

Atualmente o MHP é utilizado como *middleware* para os decodificadores de sinais de áudio e vídeos digitais e dados dos seguintes meios de transmissão: satélite, cabo, terrestre, micro-ondas e TCP/IP (MHP, 2010).

2.2.4.2 ACAP

Com o objetivo de definir um padrão único de *middleware* destinado a terminais de acesso tanto para TV Digital terrestre como para via cabo nos Estados Unidos, pesquisadores da CableLabs e do ATSC uniram-se para harmonizar os seus ambientes: *Open Cable Application Platform* (OCAP) e *DTV Application Software Environment* (DASE) (BATISTA, 2005).

O padrão OCAP foi desenvolvido pela empresa CableLabs baseado no padrão DVB-MHP. Contudo, ele foi ajustado para atender as características técnicas do ambiente de difusão via cabo estadunidense. Várias das especificações do padrão DVB foram removidas ou alteradas e, incluídas outras funcionalidades como, por exemplo, o monitoramento do terminal de acesso pela operadora de TV a cabo (BATISTA, 2005).

Por outro lado, o *middleware* DASE foi o padrão desenvolvido pela ATSC, tendo a sua primeira versão concluída em 2002. Com interatividade local, foi sendo melhorado até a integração da Internet com a televisão, fornecendo programas como correio eletrônico, navegadores *Web*, entre outros, no terminal de acesso (BATISTA, 2005).

Do trabalho em conjunto, foi elaborada a especificação denominada de ACAP que segue as particularidades definidas no padrão GEM e utiliza as mesmas APIs Java e o modelo de aplicação usada no

MHP. A obrigatoriedade do canal de retorno e o suporte a aplicações armazenadas são algumas das diferenças entre o ACAP e o MHP (BATISTA, 2005).

Ainda, de acordo com Batista (2005), da mesma forma como MHP, o *middleware* ACAP permite dois paradigmas de programação: o procedural através da linguagem de programação *Java* definido como ACAP-J; e o declarativo que dá suporte à execução de aplicativos com hipermídia construídos em linguagem HTML e definido como ACAP-X. Vale ressaltar que uma aplicação construída em ACAP-J pode referenciar conteúdos do ACAP-X e o contrário também é permitido.

2.2.4.3 ARIB

O sistema ISDB adota a camada de *middleware*, que permite a programação de conteúdos e aplicações, padronizadas pela ARIB (BRENNAND; LEMOS, 2007).

A arquitetura ARIB, que leva o nome da entidade, é composta de duas partes: execução e apresentação (ARIB STB-B23, 2004). A execução utiliza-se do padrão DVB-MHP como base, e adota as especificações do GEM para a interpretação dos procedimentos e funções relacionados aos conteúdos que estão sendo transmitidos, denominado assim de ARIB-J (ARIB STB-B23, 2004).

Por outro lado, o modelo de apresentação (ARIB STD-B24, 2008), especifica a linguagem de programação chamada de *Broadcast Mark-up Language* (BML). BML é uma linguagem declarativa, de marcação, construída com base no *Extensible Markup Language* (XML), responsável por exibir conteúdos em multimídia. Ela emprega ainda, a linguagem de *script* ECMAScript²⁷ que possui funcionalidades necessárias para o serviço de radiodifusão.

2.2.4.4 GINGA

O Ginga é um *middleware* de código aberto, desenvolvido pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) em conjunto com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e adotado pelo Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (SBTVD-T).

O Ginga é a união de dois *middlewares*: o Maestro desenvolvido pela PUC-Rio e FlexTV construído pela UFPB. Ele é subdividido em

²⁷ ECMAScript é uma linguagem orientada a objetos sem classes.

dois subsistemas principais interligados e que permitem o desenvolvimento de aplicações atendendo aos dois paradigmas de programação. Esses subsistemas são chamados de Ginga-NCL (para aplicações declarativas e construídas na linguagem de programação *Nested Context Language* (NCL)) e Ginga-J (para aplicações procedurais construídas utilizando o Java DTV) (ZANCANARO, SANTOS e TODESCO, 2009).

Ginga-NCL, por sua vez, foi desenvolvida pela PUC-Rio com o objetivo de facilitar as especificações de interatividade, sincronismo espaço-tempo entre os objetos de mídia, adaptabilidade, suportar múltiplos dispositivos e suportar programas ao vivo, interativos não lineares (DTV, 2010).

Ela baseia-se ainda no modelo *Nested Context Model* (NCM), e seguindo os princípios adotados pelo *World Wide Web Consortium* (W3C), a NCL é uma linguagem XML, que mantém os objetos semanticamente unidos em uma apresentação de multimídia (ZANCANARO, SANTOS e TODESCO, 2009).

Já o Ginga-J desenvolvido pela UFPB para prover uma infraestrutura de execução de aplicações baseadas na linguagem Java, com facilidades especificamente voltadas para o ambiente de TV Digital (DTV, 2010).

Java DTV é um conjunto de APIs, criado pela Sun Microsystem, em parceria com o Fórum SBTVD, com o objetivo de substituir GEM. O GEM possui algumas APIs que não são *Royalties Free* e, por este motivo, não se enquadrando nos objetivos do Fórum brasileiro (ZANCANARO, SANTOS e TODESCO, 2009).

Na Figura 6, é apresentado o *middleware* brasileiro, no qual o Sistema Operacional Linux faz a ponte entre o *hardware* e o Ginga e este, com as aplicações que vão interagir com o telespectador.

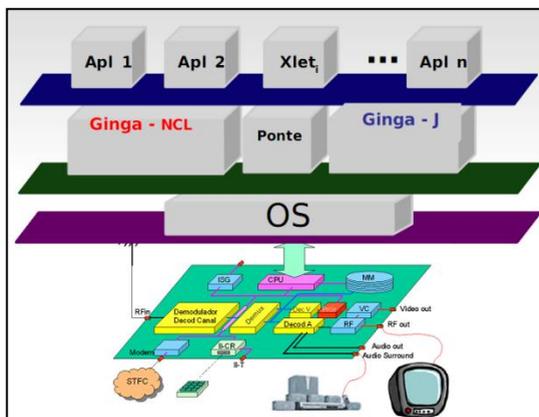


Figura 6 - *Middleware* Ginga
Fonte: Soares e Barbosa (2009)

O Quadro 9 resume os padrões de *middlewares* dos sistemas europeu, norte-americano, japonês e brasileiro voltados para a TV Digital terrestre.

<i>Middleware</i>	Sistema de TV Digital	Ambiente Declarativo	Ambiente Procedural	Site oficial
MHP	Europeu (DVB)	DVB-HTML	DVB-J	http://www.mhp.org
ACAP	Norte-Americano (ATSC)	ACAP-X	ACAP-J	http://www.atsc.org
ARIB	Japonês (ISDB)	BML	ARIB-J	http://www.arib.or.jp/english
GINGA	Brasileiro (SBTVD)	GINGA-NCL	GINGA-J	http://www.ginga.org.br

Quadro 9 - Ambientes de aplicações para receptores

2.2.5 Sistemas Internacionais de TV Digital

Um sistema de TV Digital deve ter como base um conjunto de tecnologias de *hardware* e *software* para que seja possível implementar as suas funcionalidades disponíveis. Essas tecnologias “[...] permitem que o sinal eletromagnético que transporta áudio, vídeo, dados e aplicações possa ser transmitido para o *set-top-box*, que serão processadas e apresentadas ao usuário” (TAURION, 2005, p. 142).

Renato Cruz, autor do livro *TV Digital no Brasil* (2008) explica que é preciso ter cuidado com as palavras “padrão”, “sistema” e

“modelo” que algumas vezes são apresentadas como sinônimos. “O ATSC, o DVB e o ISDB são sistemas diferentes, cada um formado por um conjunto de padrões. Os sistemas podem ter padrões em comum. Os três adotam, por exemplo, o padrão MPEG-2 para o vídeo [...]” (p. 100). Já o modelo refere-se a questões como: “[...] haverá alta definição? Haverá programação múltipla? Serão oferecidos serviços interativos? Quais? Haverá recepção móvel? [...]” (p. 100-101).

Boloño e Brito (2004) corroboram com a definição de Cruz (2008), dizendo que um padrão pode ser definido como

[...] conjunto de especificações técnicas que permitem o funcionamento dessa plataforma tecnológica, enquanto o sistema refere-se a todos os processos e equipamentos necessários para que a plataforma funcione, desde a produção de conteúdo até a decodificação nos aparelhos.

Atualmente, os sistemas de TV Digital, conforme ilustrado na Figura 7, estão presentes em todos os continentes. Muitos países já adotaram e outros ainda estão em fase de adoção. O DVB-T é o mais utilizado atualmente, estando presente em mais de trinta países. Por outro lado, muitos países do continente africano ainda não definiram os seus sistemas.

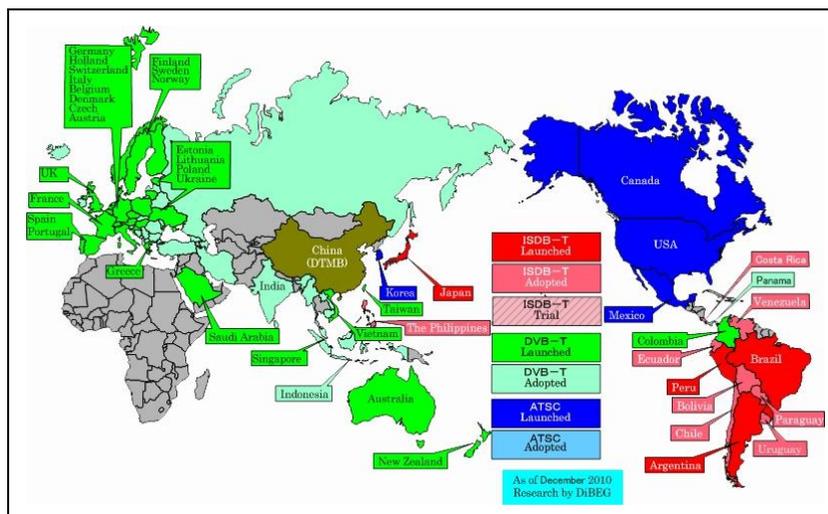


Figura 7 - Disposição dos sistemas de TV Digital pelo mundo
Fonte: DIBEG (2010)

Cada padrão possui suas vantagens e desvantagens. Por este motivo, muitas vezes, envolvem não somente questões técnicas, mas também, políticas, que contam muito no momento da escolha da tecnologia de TV Digital por um país.

2.2.5.1 ATSC

O sistema estadunidense ATSC foi o primeiro sistema de TV Digital concebido para apresentar imagem e som em alta definição. O comitê teve seu início em 1982, sendo composto por fabricantes de equipamentos, operadores de rede, desenvolvedores de *software* e órgãos de regulação, com o objetivo de especificar padrões de transmissão, transporte, compressão e *middleware* para a televisão digital (BRENNAND; LEMOS, 2007).

A Figura 8 ilustra graficamente as camadas do sistema ATSC juntamente com os principais componentes padronizados. A transmissão ocorre utilizando um sistema de modulação²⁸ denominada de 8-VSB (*Vestigial Sideband Modulation*), assim como, para o transporte é utilizado a segunda geração dos codificados da família *Motion Pictures Expert Group* (MPEG) o MPEG-2. Além do sistema de compressão de áudio Dolby Digital e de vídeo o MPEG-2 HDTV.

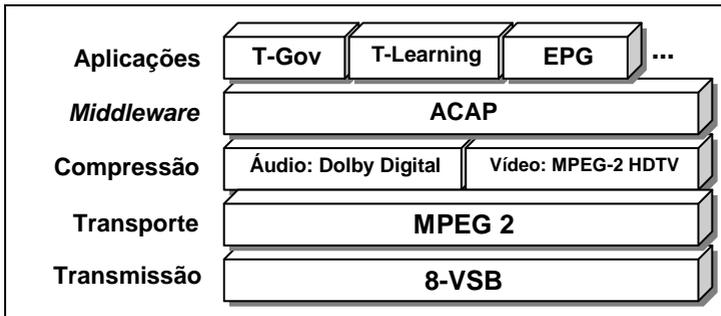


Figura 8 - Arquitetura de referência ATSC terrestre

Fonte: Adaptado de Brennand e Lemos (2007)

²⁸ Modulação é a forma como o áudio, vídeo e dados são empacotados pela emissora e chegam até o receptor do telespectador. Durante a transmissão o sinal sofre uma série de interferências e degradações e, a modulação, por sua vez, é responsável em proteger este sinal para que a informação originalmente transmitida seja recebida pelo televisor da melhor forma possível (BARBOSA; SOARES, 2008).

Como toda tecnologia pioneira tem as suas deficiências, como aponta Bolaño e Brittos (2007). A não convergência para celulares de terceira geração e aparelhos móveis de TV é um primeiro retrato. Isto ocorreu pelo fato de ter sido criada antes que a telefonia móvel tivesse adquirido a relevância que possui nos dias de hoje.

Outro ponto negativo que os autores destacam é a deficiência da imagem em cidades com muitos obstáculos como prédios ou terrenos acidentados. A modulação 8-VBS trabalha muito bem quanto às antenas receptoras são instaladas externamente e também em ambientes com pouco ruído. Esse sistema utiliza como padrão para compressão de vídeo o MPEG-2 com qualidade HDTV e do áudio o *Dolby Digital* (DD), antes chamado de Dolby-AC3 (SOARES; BARBOSA, 2009).

2.2.5.2 DVB

O projeto DVB é um consórcio iniciado em 1993 através da iniciativa de países da Europa, composto por representantes de todos os continentes, bem como do segmento de radiodifusão digital. Seu objetivo é especificar os padrões mundiais para o sistema de televisão digital interativa, incluindo a transmissão de sinal e serviços de dados (DVB, 2010).

Os principais padrões de transmissão do DVB são: o DVB-T (transmissão terrestre por radiodifusão), o DVB-S (transmissão via satélite), o DVB-C (transmissão via cabo) e o DVB-H (dispositivos móveis) (DVB, 2010).

As camadas de transporte e compressão do padrão DVB são fundamentalmente baseadas no MPEG-2. Segundo Brennand e Lemos (2007, p. 114), na codificação, o sinal de áudio é comprimido usando as recomendações do “MPEG-2 BC”. BC significa *Backward Compatible*, ou seja, compatível com a primeira versão do MPEG.

O sistema DVB não foi criado com o objetivo de transmitir imagens em alta definição, mas recebeu incrementos que possibilitam tal uso (BRENNAND; LEMOS, 2007). A Figura 9 representa de forma esquemática a arquitetura do sistema de transmissão DVB-T. Neste sistema o padrão de modulação adotado é o *Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (COFDM) que possui melhor desempenho diante de ruídos e problemas referentes a múltiplos percursos.

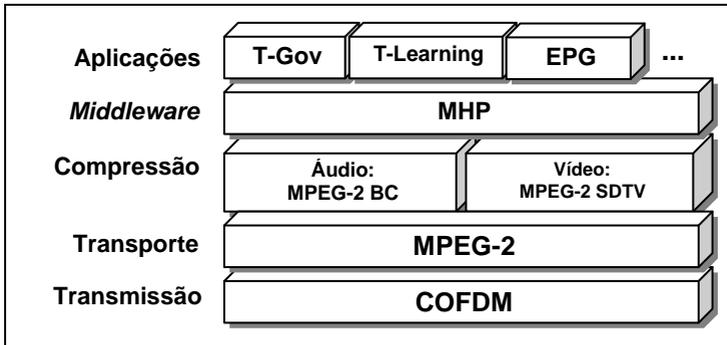


Figura 9 - Arquitetura de referência DVB-T

Fonte: Adaptado de Brennand e Lemos (2007)

Pelo fato da união europeia ser um mercado dotado de grande poder aquisitivo e elevado consumo, “[...] tem usado o DVB basicamente para a multiprogramação, através da transmissão de múltiplos canais SDTV, em formato de tela de 4:3, mas o sistema permite seis modos de transmissão, com resolução de 1080 linhas” (BOLAÑO; BRITTOS, 2007, p. 100). Portanto, o modelo de negócio imposto pelos países que adotaram o padrão DVB privilegia a oferta diversificada de programas e serviços na transmissão da TV Digital terrestre (BRENNAND; LEMOS, 2007). Como exemplo, a Inglaterra tem o sistema digital mais consolidado tanto a cabo quanto terrestre com grandes investimentos, e com equipamentos, muitas vezes, subsidiado pelas emissoras de televisão.

Atualmente, o DVB-T possui uma versão mais moderna denominada de DVB-T2 que traz uma eficiência na utilização do espectro de 30% a 50% maior em relação à versão antiga (DVB, 2010).

2.2.5.3 ISDB

O grupo *Digital Broadcasting Experts Group* (DiBEG) foi fundado em 1997 com o objetivo de promover o sistema japonês ISDB pelo mundo. Além disso, é responsável por traduzir os documentos técnicos para outras línguas e promover intercâmbio de informações sobre o mundo digital. Todavia, foi em 1999 que as especificações feitas pela ARIB – uma ramificação da DiBEG – foram concluídas e o ISDB entrou em funcionamento no Japão em 2003 (DIBEG, 2010). A Figura 10 ilustra as diversas camadas existentes no ISDB-T.

Os japoneses resolveram adotar uma solução de segmentação de banda, isto é, um canal de 6 MHz pode ser dividido em até 13 segmentos e modulado de acordo com a técnica mais apropriada para cada serviço (SOARES; BARBOSA, 2009). Um deles destina-se ao sinal exclusivo para receptores móveis, denominado de *one-seg* (BRENNAND; LEMOS, 2007).

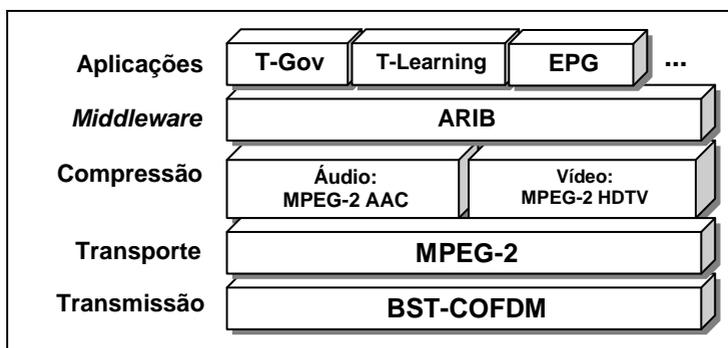


Figura 10 - Arquitetura de referência ISDB-T

Fonte: adaptado de Brennand e Lemos (2007)

O ISDB ou também conhecido como sistema Japonês de TV Digital possui quatro padrões que foram desenvolvidos para compor a sua plataforma: “[...] ISDB-S (para transmissões de satélite), ISDB-C (transmissões a cabo), ISDB-T (para transmissões terrestres)” (BOLAÑO; BRITTO, 2007, p. 99) e o ISDB-T_{SB} (para transmissões de rádio digital).

O Brasil optou, em 2006, pelo sistema japonês e acrescentou a ele, tecnologias desenvolvidas por universidades brasileiras criando assim, o sistema nipo-brasileiro denominado de ISDB-TB ou SBTVD-T (Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre).

Os sistemas de TV Digital permitem realizar a multiprogramação. Assim, é possível transmitir conteúdos diferentes e simultâneos através do mesmo canal.

2.2.6 Multiprogramação

Em ciências da computação, multiprogramação “permite que processos de diferentes programas tenham processamento concorrente num único computador” (FEDELI, POLLONI e PERES, 2003, p. 12). Isto significa que vários programas são executados em paralelo, sendo

que o computador compartilha seus recursos para obter sua melhor utilização.

Na TV Digital, a multiprogramação – também conhecido pelo termo inglês *multicasting* – tornou-se um recurso possível graças aos algoritmos de compactação de áudio, vídeo e dados da família MPEG. Segundo Ferraz (2009, p. 22), a multiprogramação “se caracteriza pela possibilidade de transmissão de múltiplos conteúdos (ex. programas) em um canal de TV” de forma simultânea.

Um exemplo dado pelo autor e representado pela Figura 11 é o caso do “Canal 22”, chamado tecnicamente de “serviço”, que recebe dois eventos para a transmissão simultânea. As emissoras podem optar em transmitir diferentes eventos. Por isso, quando o telespectador pressionar 2-2-1 no seu controle remoto, a TV apresentará o evento 1 que é notícias, enquanto no 2-2-2 poderá ser transmitido um programa esportivo.

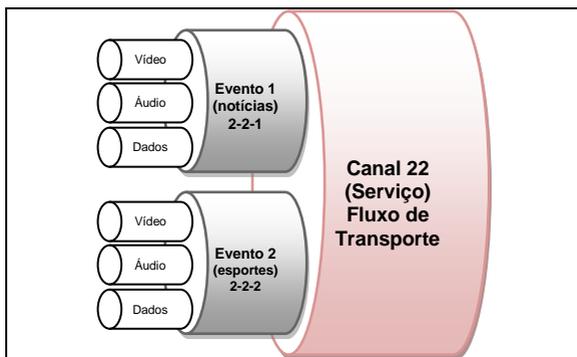


Figura 11 - Eventos simultâneos num mesmo canal

Fonte: Adaptação de Ferraz (2009, p. 22)

Além disso, outro cenário que poderá ocorrer é a transmissão de um único programa, quando os eventos seriam os diferentes ângulos de câmeras. No caso de um jogo de futebol, o telespectador poderá escolher de qual ângulo de câmera prefere assistir à partida.

Neste sentido, as emissoras podem optar em transmitir uma única programação em HDTV ou vários, em SDTV. No Brasil a multiprogramação está restrita a somente canais públicos como a TV Câmara, TV Senado, entre outros, enquanto em países, onde a TV Digital vem sendo implantada há mais tempo, faltam “modelos de negócios consistentes” (FERRAZ, 2009, p. 23) e por este motivo não é dada a devida atenção.

Na Europa, por exemplo, a opção pela multiprogramação teve como objetivo a expansão do número de canais, devido à falta de emissoras com programação aberta e ainda, pela ausência de receptividade do mercado europeu pelos televisores de tela grande (FERRAZ, 2009).

A TV Digital não pode ser considerada somente como uma televisão de alta definição. Ela possibilita inúmeras vantagens, entre as quais, a interatividade que será detalhada na seção a seguir.

2.3 INTERATIVIDADE

Maria é uma jovem brasileira de classe baixa que trabalha em uma Organização não Governamental. Ela utiliza a televisão para assistir a seus programas favoritos, bem como, para consultar o horário de ônibus e concluir os seus estudos no ensino médio através da educação à distância. No transporte coletivo, assiste a telenovela pelo celular e interage com a programação da emissora. Maria é uma personagem fictícia criada por Cruz (2008), mas que pode representar os cenários possíveis para o uso da interatividade na TV Digital como forma de inclusão social.

As experiências com interatividade na televisão remontam ao início dos anos 1950 quando nos Estados Unidos, o apresentador solicitava as crianças a colocação de uma folha de papel na tela do televisor e desenhar algo pedido por ele. De lá para cá muita coisa mudou na forma de produzir conteúdo para a televisão, tornando-se cada vez mais necessário prender a atenção do telespectador de modo fidelizar a audiência (BERNARDO, 2002).

Para Bernardo (2002) a televisão analógica não possuía mais condições tecnológicas para se expandir de modo a atender as demandas da Era do Conhecimento. Neste sentido, inicia-se um novo período na televisão ocorrendo à passagem do analógico para o digital, com a programação televisiva interativa, serviços *on-line* e informações temáticas agregadas aos canais.

Chorianopoulos e Lekakos (2007, p. 2) destacam, talvez, a melhor definição para a TV Interativa “[...] como uma experiência de usuário que envolve pelo menos um usuário e um ou mais dispositivos audiovisuais e de rede”.

De acordo com o dicionário da língua portuguesa (FERREIRA, 2009, p. 1117) a interatividade é “caráter ou condição de interativo; capacidade de um equipamento, sistema de comunicação ou de computação, etc., de interagir ou permitir interação [...]”.

Becker e Zuffo (2009, p. 52) abordam o tema interatividade sob três óticas:

[...] a tecnológica, que se atém a tecnologia que suporta a interatividade e que evolue para aprimorar o tráfego de informações; a referente ao conteúdo permutado entre o meio e o usuário; e a que parte do usuário, como cliente final do sistema, devendo, portanto, este ser adaptado às necessidades de uso.

Fernando Crocomo (2007) diz que é inevitável a comparação da interatividade existente no computador, em especial a WEB, com a TV Digital. Porém, a WEB já nasceu interativa, com um canal bidirecional de comunicação. Já a televisão, que possui mais de 60 anos, tem como característica o “convite” para os telespectadores assistirem e, ao mesmo tempo, viverem juntos os mesmos conteúdos.

Por outro lado, o autor contesta a passividade do espectador diante da TV. Segundo ele, a televisão analógica não é passiva, pois o espectador reage à mensagem do conteúdo. Esta reação ocorre, por exemplo, através da emoção ao ver um filme, indignação sobre determinado fato ou discussão sobre o assunto em questão; ou o envio de mensagens, seja por carta ou eletrônicas; ou ainda o envio de fotos e vídeos para serem exibidos durante a programação da emissora.

Com a possibilidade de utilização do *middleware*, que permite a execução de aplicativos, a interatividade na TV Digital se torna eminente. Não será somente a comodidade para as partes envolvidas numa transmissão televisiva, mas sim, questões financeiras e aumento da qualidade e quantidade de serviços oferecidos (MONTEZ; BECKER, 2005). Serviços estes, como educação a distância, governo eletrônico, compras, saúde entre outros, que poderão ser oferecidos sem a necessidade do espectador possuir um computador em sua residência.

Neste ponto cabe uma reflexão sobre os termos (TEIXEIRA, 2009): telespectador e usuário. O termo telespectador ou espectador é usado para representar a situação em que o controle remoto é disposto sobre o sofá e a programação é assistida passivamente. Já, o termo usuário refere-se à usabilidade de recursos ou a reação de satisfação que as pessoas têm no uso desses recursos. Assim, “usuários usam algo e não alguém” (p. 88). Portanto, será utilizado o termo usuário durante esta pesquisa para representar as pessoas que têm uma atitude ativa diante da televisão, interagindo com a programação.

Na sequência, serão discutidos os níveis de interatividade apontada por Fernando Crocomo para a TV Digital.

2.3.1 Níveis de interatividade

Do ponto de vista técnico, o grau de interação do usuário com a TV pode ser classificado, de acordo com Crocomo (2007), em três categorias.

No primeiro nível, conhecido como interatividade local ou nível 1, os dados são transmitidos pela emissora e, armazenados pelo *set-top-box*, ficando à disposição do telespectador por um determinado período. Havendo interesse, o expectador aciona uma tecla do controle remoto permitindo que a aplicação exiba os dados armazenados. Este nível de interatividade é utilizado em aplicações que não tenham necessidade de um canal de retorno instalado. Podem ser citadas: estatísticas sobre uma partida de futebol, mais informações sobre determinado filme, legendas entre outros.

No segundo nível, também conhecido como intermitente ou nível 2, existe uma evolução do anterior, pois, neste caso, já há a adoção de um canal de retorno. O canal de retorno é unidirecional (os dados só trafegam em uma direção), ocorrendo geralmente via telefone fixo ou móvel. Aqui é possível interagir com a emissora, mas não necessariamente em tempo real. Neste tipo de interatividade as aplicações como *Quiz* e pesquisa de opinião poderão ser utilizados.

Por fim, na interatividade permanente ou nível 3, os dados trafegam de forma bidirecional e dedicada, ou seja, funcionando sempre, enviando e recebendo informações em tempo real. Neste nível, poderão ser oferecidos, os mesmos serviços que um computador conectado a Internet. As aplicações, como educação a distância, comércio eletrônico entre outros, poderão usufruir de canais de retorno.

2.3.2 Aplicações

As experiências com a interatividade na TV Digital começaram a ser desenhadas no final da década de 90. Desde então, as emissoras vêm buscando fornecer aplicativos e serviços com o foco nos diversos níveis de interatividade. Porém, a falta de definição de muitos países sobre o canal de retorno, fez com que a interatividade local obtivesse maior preferência (FERRAZ, 2009).

Os sistemas japonês, estadunidense e europeu permitem transmitir no mesmo sinal, além do áudio e vídeo, um serviço adicional

de entrega de informações, sejam elas sons, imagens, vídeos, textos, ou em qualquer outro formato, para usuários com *set-top-box* adequados (PICCIONI, 2005).

Essas informações, utilizadas para realizar a interatividade, podem ou não estar relacionados com a programação transmitida pela emissora, sendo classificadas sob três pontos, de acordo com (BECKER, 2006; SOARES; BARBOSA, 2009):

- a) Aplicações fortemente acopladas (síncronas): são aplicações com interatividade sincronizadas diretamente com o vídeo, quando há um momento exato, para o seu início e término, também conhecido como *timeline*. Por isso, não teria sentido manter uma enquete no ar se o tema já foi mudado;
- b) Conteúdo fracamente acoplado (sincronizadas): são aplicações que estão relacionadas com o vídeo, mas não têm a obrigatoriedade de ser executadas em determinado tempo. Podendo iniciar e terminar, por exemplo, no tempo em que o programa está no ar. Neste caso são oferecidas informações adicionais, como numa partida de futebol, os dados estatísticos dos atletas ou informações de outros jogos;
- c) Conteúdo desacoplado (assíncronas): são aplicações sem qualquer vínculo com o conteúdo audiovisual transmitido pela emissora de TV. Como exemplo, portal de notícias, correio eletrônico entre outros.

Para prover serviços de interatividade, sejam eles síncrona, sincronizada ou assíncrona, na TV Digital, é necessário o *set-top-box* possuir o *middleware* instalado. Os dados devem ser enviados pela emissora para o conversor através de um protocolo de difusão chamado de carrossel de dados.

O carrossel de dados foi desenvolvido com o intuito de possibilitar a difusão de dados, de forma periódica, para *set-top-box*. A ideia básica desse protocolo é de módulos de dados difundidos ciclicamente, de modo que, quando o receptor necessitar determinado módulo, deve apenas aguardar o instante de sua próxima repetição no fluxo de dados. (BECKER, *et al.*, 2005)

A intenção inicial do modelo de carrossel “[...] é permitir a instalação dinâmica, no STB, de uma cópia de um sistema de arquivos produzido no estúdio de dados” (BRENNAND; LEMOS, 2007, p. 108). Esse sistema de arquivos é mantido no *set-top-box* enquanto ocorrer a

sincronização com a emissora, do contrário ele é apagado. A perda de sincronismo pode ocorrer principalmente nas trocas de canais ou quando o aparelho é desligado.

Brennand e Lemos (2007) afirmam ainda, que os dados são retransmitidos ciclicamente pelo fato de possibilitar que um *set-top-box*, ao sintonizar um canal com interatividade, após o início da difusão, tenha possibilidade de receber esse sistema na íntegra em um novo ciclo.

Portanto, Maria, personagem fictícia apontada no início desta seção poderá usufruir destes benefícios brevemente no Brasil, tendo a possibilidade de ter novas experiências televisivas que estarão em sintonia com o seu tempo.

2.4 TV DIGITAL BRASILEIRA

As pesquisas sobre a TV Digital no Brasil tiveram início em 1999, durante o governo Fernando Henrique Cardoso, quando a ABERT e a SET em acordo com a Universidade Mackenzie instalaram um laboratório para os testes e também a aquisição de uma unidade móvel para o levantamento de dados de campo (BOLAÑO; BRITTOS, 2007).

Além de pesquisas técnicas, foram realizadas também pesquisas qualitativas e qualitativas de mercado, e feita a demonstração da alta definição em grandes centros urbanos. Em 2000 os resultados foram liberados com a recomendação para a adoção do sistema Japonês. Esta se justificava como melhor adaptação na captação de sinal por receptores móveis e melhor desempenho em áreas densamente povoadas (BOLAÑO; BRITTOS, 2007).

Em 26 de novembro 2003 através do decreto presidencial nº 4.901/03, foi instituído formalmente o Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD) e deu-se início ao processo de definição da TV Digital.

O SBTVD estava organizado em: um comitê de desenvolvimento (presidido pelo Ministério das Comunicações e composto por demais órgãos do governo), um comitê consultivo (composto por representantes de entidades ligadas a tecnologia de TV Digital) e um grupo gestor (composto pelos órgãos que fazem parte do comitê de desenvolvimento, mais Anatel²⁹ e ITI³⁰) (CRUZ, 2008). Neste decreto, o SBTVD tem por

²⁹ ANATEL refere-se a Agência Nacional de Telecomunicações

³⁰ ITI sigla referente ao Instituto Nacional de Tecnologia da Informação

finalidade alcançar, entre outros objetivos, aquele que interessa ao presente estudo “propiciar a criação de rede universal de educação à distância” (BRASIL, 2003).

O decreto acima vem corroborando para o avanço das pesquisas e o incentivo a indústria nacional, adequando a tecnologia à realidade brasileira e promovendo a inclusão social (PIERANTI; WIMMER, 2009).

Tendo como objetivo o desenvolvimento de um sistema nacional próprio, ao invés da adoção de um já existente, o governo, em paralelo ao decreto 4.901, lançou 22 editais com recursos do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTEL). Isto se deu nos anos de 2003 a 2006, com investimento de mais de 50 milhões de reais, para o desenvolvimento de pesquisas sobre o novo padrão (SANTOS, 2008).

As instituições foram divididas em 22 consórcios. Cada instituição assumiu uma parte do projeto. Mesmo os recursos chegando atrasados, os resultados foram expressivos, conforme afirma Santos (2008). Citam-se como resultados importantes o *middleware* que foi desenvolvido pelas universidades PUC-RJ e a UFPB; a modulação (SORCER e MISBTVD) desenvolvida pelo Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL); e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) colaborou na construção de modelos de programas interativos.

A UFSC através do Núcleo de Televisão Digital Interativa (NTDI) participou do projeto definido como Requisito Formal de Proposta (RFP) 6, onde o objetivo era gerar conteúdo multimídia, sobre o tema saúde, acessível a telespectadores comuns, bem como, para os profissionais da saúde. Este trabalho foi marcado pela interdisciplinaridade de especialistas de diversas áreas como telejornalismo, desenvolvimento de *software*, medicina, engenharia, saúde e *design* (WANGENHEIM, 2005).

Diversos programas foram produzidos para o SBTVD como: “Viva Mais”, “Teste de depressão”, “Picada de aranha”, “Obesidade” e “Teste de obesidade”, que tinham como objetivo agregar funções interativas possíveis para a TV Digital. Este projeto se utilizou de recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), de acordo com a carta convite do MC/MCT/FINEP e FUNTEL (NTDI, 2011) sendo concluído no ano de 2005.

Em meados de 2005, várias publicações já anunciavam que o Brasil possuía seu próprio sistema de TV Digital batizado de SBTVD. O primeiro teste experimental do modelo ocorreu em novembro de 2005,

em São Paulo, na sede da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência), com a transmissão de imagens de alta definição no padrão MPEG-4 (SANTOS, 2008).

Devido à grande pressão exercida pelos radiodifusores e, sendo o ISDB, preferido pelo Ministério das Telecomunicações, foi adotando como a melhor opção para o país, incorporando, no entanto, tecnologias já desenvolvidas por pesquisadores brasileiros (CRUZ, 2008; SANTOS, 2008).

Assim, em 29 de junho de 2006, através do decreto nº 5.820³¹, foi oficializado o sistema japonês ou nipo-brasileiro e estabelecidas as diretrizes para a implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) (BRASIL, 2006).

Em 2 de dezembro de 2007 inicia-se na cidade de São Paulo a transmissão da TV Digital e, desde então, o país, aos poucos vem sendo atendido com o sinal digital.

As emissoras, por sua vez, recebem a concessão de um canal adicional para as transmissões no formato digital e, por este motivo o canal analógico, transmitido atualmente, deverá ser devolvido quanto este for desligado em 29 de junho 2016. Até lá as emissoras deverão disponibilizar o sinal tanto analógico quanto digital.

Já, a situação atual da televisão brasileira tem sua realidade retratada pela Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílios (PNAD) realizada em 2008 pelo IBGE, que apontou o seguinte quadro para o perfil dos domicílios brasileiros (Quadro 10):

	2005 (%)	2006 (%)	2007 (%)	2008 (%)	
Fogão	97,5	97,7	98,1	98,2	↑
Televisão	91,4	93	94,4	95,1	↑
Geladeira	88	89,2	90,7	92,1	↑
Rádio	88	87,9	88	88,9	↑
Telefone celular	71,6	74,5	76,8	82,1	↑
Máquina de lavar roupas	35,8	37,5	39,2	41,5	↑
Computador	18,6	22,1	26,5	31,2	↑
Freezer	16,7	16,4	16,2	16,0	↓

Quadro 10 - PNAD 2008: Perfil dos domicílios brasileiros

Fonte: IBGE (2009)

³¹ Decreto nº 5.820, 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.” (BRASIL, 2006)

Analisando o Quadro 10, percebe-se que o televisor é um bem de consumo durável que, perdendo apenas para os fogões, tem grande penetração nos lares dos brasileiros, vindo numa crescente nos últimos anos.

Assim, TV Digital brasileira, desde a sua implantação, vem sofrendo com a falta de conteúdo específico e a pouca adesão da população, principalmente pelo fato dos altos preços dos conversores.

Para tentar resolver este problema, o Fórum SBTVD em novembro de 2009, definiu que, para atender a realidade econômica do país, a indústria deverá ofertar ao público *set-top-box*, equipados com *middleware* Ginga, com dois tipos de perfis de interatividade. O primeiro perfil contará com recursos simples, monomídia que permitirá ao usuário interagir com textos, fotos e imagens animadas. O segundo perfil, completo e de maior custo, com todas as funcionalidades relativas a interatividade (FÓRUM SBTVD, 2010). Neste sentido, espera-se que a interatividade de fato seja incorporada no dia a dia dos brasileiros.

No contexto de regulamentação do setor audiovisual, está em tramitação na Câmara dos Deputados o Projeto de Lei (PL) número 29 de fevereiro de 2007, que “dispõe sobre a organização e exploração das atividades de comunicação social eletrônica e dá outras providências”.

Este marco regulatório cria novas regras para o setor de TV por assinatura, dando a possibilidade das empresas de telecomunicações a oferta também de conteúdo audiovisual, gerando maior penetração e competitividade no mercado. Com isso, o governo também seria privilegiado em relação ao plano nacional de expansão da banda larga, pois estas empresas não entregariam ao consumidor apenas conteúdo audiovisual.

Por último, as emissoras comerciais não têm permissão para fazer a multiprogramação ficando restrito apenas aos canais públicos.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao conhecer a condição da TV Analógica e Digital, percebe-se que foram longos anos de pesquisas para chegar à realidade que a TV possui atualmente e que ainda não é totalmente madura.

Hoje em dia, praticamente tudo é visto pela tela da televisão e, por este motivo, é possível compreender, que ainda existam famílias que dispensam o conforto de uma geladeira nas suas residências, para possuir um televisor que leva informação e entretenimento. Percebe-se

que a população está procurando por mais informação, seja ela sobre o clima, trânsito, ator favorito, novela ou a respeito da última calamidade.

Esta é a realidade atual da TV analógica que será transposta para a TV Digital, com a diferença que os telespectadores deixarão de ter uma atitude passiva para se tornarem usuários.

Num futuro próximo, a televisão se tornará, para o usuário, apenas uma ferramenta de entrada no ciberespaço. Para isso, será necessário criar novas linguagens, produtos e serviços que suprem as exigências deste novo público. Além disso, novas experiências, por intermédio de outros meios de comunicação, aumentarão exponencialmente e mudará a forma de adquirir conhecimento e consumir informação.

Um dos focos da implantação da TV Digital no Brasil é atingir a população com programações de caráter educativo, como educação a distância. Na busca para investigar o conhecimento envolvido na construção de conteúdo para TV Digital Interativa na EaD, no próximo capítulo será abordada a educação a distância que é vista como uma maneira de diminuir a exclusão digital.

3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Filósofos, sociólogos, economistas, educadores, entre outros especialistas afirmam constantemente o valor que a educação possui no desenvolvimento do indivíduo, seja no trabalho, seja na comunidade onde o mesmo vive ou na sobrevivência da espécie humana. Ela ocorre em casa, na rua, na igreja ou na escola. “Não há uma forma única nem um único modelo de educação; a escola não é o único local onde ela acontece e talvez nem seja a melhor [...]” (BRANDÃO, 2006, p. 9).

Conceitos como educação continuada ou permanente, aprendizagem ao longo da vida e sociedade do conhecimento fazem com que o indivíduo não mais tenha uma data para a conclusão dos seus estudos e sim, tenha na educação uma estratégia de sobrevivência (FILATRO, 2004). Para auxiliar neste processo, surgiu a telemática³², abrindo possibilidades para que a Educação a Distância (EaD) se desenvolvesse e atingisse um número cada vez maior de pessoas, ajudando assim, a contornar os problemas enfrentados pela educação formal.

Este capítulo procura abordar o tema EaD, o *e-learning* e, mais especificamente, o seu subconjunto, o *t-learning* como nova tecnologia para levar a educação a uma parcela significativa da população brasileira.

Na Grécia, com a democratização da cultura, foram inventadas em Atenas, por volta do ano 600 a.C., as primeiras escolas primárias, destinada aos meninos nobres. O objetivo era formar jovens, não para curar ou construir e sim, para comandar. Na época, não havia escolas de ensino técnico. As habilidades como: pedreiro, artesão, ferreiro entre outras, eram aprendidas de maneira simples e direta, com o convívio de pessoas mais velhas no local de trabalho (BRANDÃO, 2006). Mais tarde, sob a influência de Sócrates e Epicuro, a escola “começa a ser pensada como formadora do espírito” (BRANDÃO, 2006, p. 43).

Os romanos, baseando-se no modelo grego, separaram a educação em duas vertentes: a primeira através da oficina de trabalho, direcionada para os filhos de escravos, servos e artesãos; a segunda voltada para dirigentes, funcionários do estado ou negociantes. Assim, este modelo espalhou-se primeiramente na Península Itálica depois por

³² Segundo Filatro (2004, p. 26) telemática é: “ciência que trata da manipulação e utilização da informação por meio da fusão entre tecnologias de telecomunicações e os mais modernos avanços de informática”.

todo o mundo, por meio do cristianismo (BRANDÃO, 2006). No Brasil, a atividade missionária facilitava a educação e, ao mesmo tempo, assumia o papel de agente colonizador.

Diante deste cenário histórico apresentado, e para auxiliar no dimensionamento em relação ao desafio da educação mundial na atualidade, buscou-se no relatório da UNESCO elaborado pela Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, os quatro pilares do conhecimento tidos como fundamentais ao logo de toda a vida do indivíduo: “aprender a conhecer”, “aprender a fazer”, “aprender a viver juntos” e, “aprender a ser” (DELORS, *et al.*, 1996, p. 90; GIUSTA, 2003, p. 19).

- a) Aprender a conhecer: tipo de aprendizagem que visa o domínio dos próprios instrumentos do conhecimento para compreender o mundo que o rodeia o indivíduo e, portanto, viver dignamente desenvolvendo suas capacidades profissionais e de comunicação. Assim, beneficiando-se das oportunidades oferecidas pela educação ao logo de toda a vida;
- b) Aprender a fazer: está ligada à questão da qualificação profissional. Capacidade de adaptação a um novo contexto de trabalho, de natureza mais intelectual ou que exige uma base sólida em tecnologia ou ainda, trabalhar em equipe. É uma exigência feita em decorrência da substituição do trabalho humano pelas máquinas, acentuando assim, a necessidade do caráter cognitivo para a realização das tarefas;
- c) Aprender a viver juntos: representa hoje em dia, um dos maiores desafios dos educadores. A violência, os conflitos, a discriminação e o aumento das desigualdades sociais fazem com que a educação tenha a tarefa urgente de formar e transformar aquele indivíduo disposto a viver e a trabalhar numa sociedade justa e solidária. Realizando projetos comuns e preparando-se para gerir conflitos;
- d) Aprender a ser: “[...] a educação deve contribuir para o desenvolvimento total da pessoa [...]” (DELORS, *et al.*, 1996, p. 99) – de corpo e espírito, inteligência, sensibilidade, sentido estético, responsabilidade pessoal e espiritualidade. A educação deve oferecer aos seres humanos a liberdade de pensamento, discernimento, sentimento e imaginação para desenvolver os seus talentos para que, quando possível, permanecerem donos do seu próprio destino.

Por isso, baseados nas conquistas da sociedade, os países implantaram leis pelas quais se comprometem ao atendimento

educacional nos vários níveis de ensino, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior.

Neste ponto cabe reflexão sobre os termos educação, ensino e aprendizagem conforme aponta o Quadro 11.

Termo	Definição
Educação	“[...] participa do processo de produção de crenças e ideias, de qualificações e especialidades que envolvem as trocas de símbolos, bens e poderes que, em conjunto, constroem tipos de sociedade. E esta é a sua força” (p. 11). Portanto, “[...] as pessoas convivem umas com as outras e o saber flui, pelos atos de quem sabe-e-faz, para quem não-sabe-e-aprende” (BRANDÃO, 2006, p. 18).
	“[...] aplicação dos métodos próprios para assegurar a formação e o desenvolvimento físico, intelectual e moral de um ser humano; pedagogia, didática, ensino [...]” (HOUAISS, 2009, p. 722).
	“[...] processo de desenvolvimento da capacidade física, intelectual e moral da criança e do ser humano em geral, visando à sua melhor integração individual e social: educação da juventude; educação de adultos; educação de excepcionais” (FERREIRA, 2009, p. 619).
	“[...] como processo de desenvolvimento de um ser humano com vistas à sua integração social, envolvendo aspectos humanos, técnicos, cognitivos, emocionais, sociopolíticos e culturais” (FILATRO, 2004, p. 45)
Ensino	“[...] é o processo que visa a orientar a efetivação da aprendizagem nos setores cognitivos, afetivo e psicomotor, de maneira ordenada e eficiente” (p. 100), sendo considerada como a parte operacional da educação. Ainda, é o “[...] instrumento de que a educação lança mão para alcançar seus fins, isto é, que a educação tem as suas maiores probabilidades de efetivação no comportamento dos indivíduos” (NÉRICI, 1985, p. 100).
	“Transmissão de conhecimentos, informações ou esclarecimentos úteis ou indispensáveis à educação” ou “[...] métodos empregados para se ministrar o ensino” (FERREIRA, 2009, p. 660)
	“[...] Ensinar é um processo social (inserido em cada cultura, com suas normas, tradições e leis), mas também é um processo profundamente pessoal: cada um de nós desenvolve um estilo, seu caminho, dentro do que está previsto para a maioria. [...] Ensinar depende também de o aluno querer aprender e estar apto a aprender em determinado nível [...]”. (MORAN, 2000, p. 13)
	O ensino deve ser entendido como “[...] ajuda ao processo de aprendizagem. Ajuda necessária, porque sem ela é muito pouco provável que os alunos cheguem a aprender, e a aprender da maneira mais significativa possível, os conhecimentos necessários para seu desenvolvimento pessoal e para sua capacidade de compreensão da realidade e de atuação dela [...]” (ONRUBIA, 1999, p. 101).

Aprendizagem	“Ato ou efeito de aprender, especialmente profissão manual ou técnica” (FERREIRA, 2009, p. 148)
	“[...] é um processo que ocorre dentro do indivíduo. Mesmo quando a aprendizagem é decorrente de um processo bem-sucedido de ensino, ela ocorre dentro do indivíduo, e o mesmo ensino que pode resultar em aprendizagem em algumas pessoas pode ser totalmente ineficaz em relação a outras” (CHAVES, 1999).
	“[...] é um meio para chegar ao fim” e “[...] é o processo pelo qual as pessoas adquirem novas habilidades ou conhecimento a fim de melhorar seu desempenho” (ROSENBERG, 2002, p. 4).

Quadro 11 - Definição dos termos Educação, Ensino e Aprendizagem

Evidentemente, não é objetivo deste trabalho analisar amplamente cada um dos conceitos, cuja compreensão varia conforme a corrente educacional adotada e as visões filosóficas particulares sobre o ser humano, o mundo, a sociedade, a cultura e o conhecimento. Por conta da alta complexidade do processo, que educação, ensino e aprendizagem compreendem, se torna difícil um modelo explicativo definitivo. Para um melhor entendimento, os termos serão conceituados da seguinte forma: aprendizagem tem como foco o indivíduo; ensino o foco está no processo de aprendizagem e a educação é o “guarda-chuva” que abrange o ensino, a aprendizagem, entre outras situações, focando no todo, conforme apresentado na Figura 12.

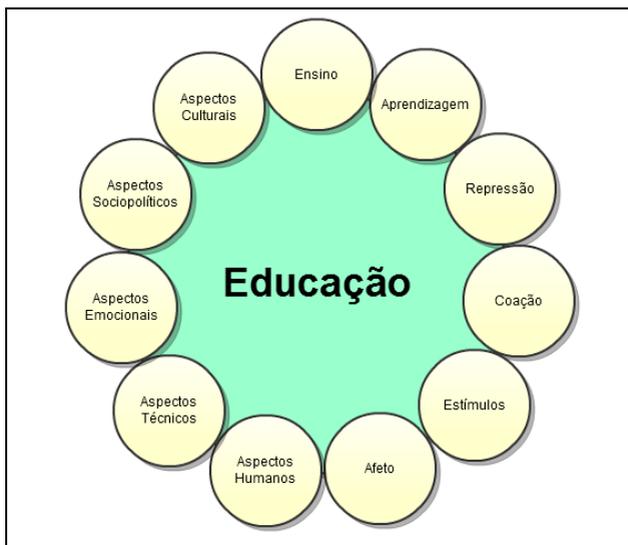


Figura 12 - Representação de Educação

Já a expressão “distância” é definida pelo dicionário Houaiss (2009, p. 698) como “[...] o espaço entre dois corpos; espaço muito grande que separa dois seres, dois objetos, dois lugares; intervalo de tempo decorrido entre dois instantes”. Para Bizzo (2009) o termo “a distância” significa “[...] de longe, de um ponto distante” (p. 189), “[...] tanto em relação ao tempo como a de espaço [...]” (p. 190) remetendo à ideia de síncrono e assíncrono.

Um processo síncrono refere-se aquilo que ocorre no mesmo momento, como a educação presencial. Já o processo assíncrono é aquele realizado ao longo de um determinado período, como exemplo em alguns modos de Educação a Distância.

Nesse sentido, Moran (2002) refere-se à Educação a Distância sob a sigla EaD, como o “[...] processo de ensino-aprendizagem, mediado por tecnologias, sendo que professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente”. O autor afirma ainda que na expressão “ensino a distância” o destaque é dado ao papel do professor como sendo o que ensina a distância. Porém ele prefere usar o termo “educação a distância” pelo fato de ser mais abrangente, mesmo concordando que nenhuma das duas expressões seja a perfeitamente adequada.

Moore e Kearsley (2008, p. 2) vão no mesmo sentido de Moran, afirmando que a educação a distância “[...] é o aprendizado planejado que ocorre normalmente em um lugar diferente do local de ensino, exigindo técnicas especiais de criação do curso e de instrução, comunicação por meio de várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais”.

Há também uma crescente organização de leis que regulamentam a modalidade de EaD. No Brasil, o Ministério da Educação e Cultura definiu o decreto Nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005, que regulamenta o art. 80 da Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelecendo diretrizes e bases da educação nacional. Este decreto define EaD como (BRASIL, 2005):

[...] como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.

Na sequência, é apresentado um breve histórico da EaD de acordo com a classificação definida Moore e Kearley (2008).

3.1 HISTÓRIA DA EAD

Com o desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), atrelado a evolução: inicialmente por meio de cartas, passando para programas de rádio e TV, depois vídeos e computadores e chegando a sofisticadas transmissões via satélite e a TV Digital, a educação a distância procura apoiar-se cada vez mais nas tecnologias que estão emergindo como forma de facilitar o acesso dos estudantes e, principalmente, a sua aceitação (MORAN, 2000).

A história da EaD, especialmente no Brasil, é marcada por uma trajetória de sucessos, mas também momentos de fracasso, estagnação e descontinuidades dos projetos devido à ausência, principalmente de políticas públicas para o setor. Atualmente, está num visível crescimento, fato que, num passado recente, era considerada como modalidade educacional de segunda categoria, desprestigiada, encarada com desconfiança, especialmente no ensino superior. Estas suspeitas são creditadas ao seu frágil início, quando a EaD procurava atender ao ensino de cursos de baixo valor acadêmico, como por exemplo, corte e costura, modelagem e eletrotécnico (PEREIRA, 2005).

Apesar da educação a distância ter surgido muito antes da invenção do computador e Internet, Moore e Kearley (2008) classificam a história da EaD em cinco gerações, conforme ilustrado na Figura 13.



Figura 13 - Gerações da EaD

Fonte: Adaptado de Moore e Kearsley (2008, p. 26)

Com a invenção da imprensa por Gutenberg em 1436, a comunicação que antes era manuscrita, passou a ser substituída pelo impresso (ROSENBERG, 2002). Neste sentido, muito provavelmente, a primeira geração da EaD teve início de fato, quando em 20 de março de 1728 o jornal Gazette de Boston, EUA, anunciou aulas por correspondência (NUNES, 2009; GIUSTA, 2003). Esse modelo foi muito utilizado na segunda guerra mundial para dar treinamento aos recrutas norte-americanos e, continua sendo utilizado atualmente (NUNES, 2009).

A segunda geração da EaD surgiu na metade do século XIX e início do século XX, quando inúmeros programas de rádio foram produzidos para fins educacionais (ALVES, 2009). Porém, foi com o surgimento da televisão e iniciativas educativas realizadas na década de 1960, que os educadores tiveram a possibilidade de transmitir som e imagem à grande quantidade de pessoas ao mesmo tempo (ROSENBERG, 2002).

A terceira geração nasceu de uma nova organização da educação através das universidades abertas. O grande impulso se deu com a criação da Universidade Aberta da Grã-Bretanha – Open University³³

³³ <http://www.open.ac.uk/>

em 1969, assim servindo de exemplo para outras iniciativas (GIUSTA, 2003).

Foi na quarta e quinta geração que a EaD cresceu e desenvolveu-se. Com o surgimento das transmissões do sinal de TV por satélite em 1965, a EaD se aproveitou desta nova ferramenta com a vantagem de ser menos impactante quando da transição para o ensino tradicional. Isto fez com que, através da teleconferência, os estudantes³⁴ pudessem ter contato com o professor, em tempo real, mesmo por imagem e estando distantes (MORAN, 2010). Atualmente a Internet dá suporte a esta modalidade, através de correio eletrônico, *chats* e sistemas denominados de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

Contudo, foi a partir da década de 90 que a utilização de programas baseados na WEB tomaram força, procurando resolver um dos grandes problemas dos cursos a distância: a distância como obstáculo pedagógico (GIUSTA, 2003). Com a Internet, a EaD pôde desenvolver estratégias variadas como: jogos, combinação de ações individuais e grupais, atividades programadas, entre outras. Atualmente, praticamente todas as instituições de ensino têm EaD para ofertar aos seus estudantes (MORAN, 2010).

Diante disto, verifica-se que mesmo no ensino presencial há uma forte tendência do uso das tecnologias utilizadas na educação a distância, até mesmo como uma forma de suporte. Desta forma, a EaD cresce impulsionada pelos avanços da tecnologia e pela necessidade do aprendiz ter seu próprio tempo e ritmo de aprendizagem.

Visando determinar a disponibilização e a entrega de conteúdos por meio de diversas mídias eletrônicas, incluindo Internet, canais de satélite, fitas de áudio e vídeo, TV Digital interativa e CD-ROM, surge um termo novo, o *e-learning* (BIROCCHI, 2003), apresentado na sequência.

3.2 E-LEARNING

Lévy (1999) definiu o ciberespaço, termo inventado em 1984 pelo escritor William Gibson em seu romance de ficção científica

³⁴ A palavra “aluno” representa a pessoa que possui escasso ou nenhum conhecimento em determinado assunto, aprendiz. Já o “estudante” representa aquela pessoa que dedica-se a aprender, possuindo algum conhecimento sobre o assunto exposto (PASCHOALIN, 1989). Portanto, nesta pesquisa será utilizado o termo “estudante”, representando assim o conhecimento prévio que o estudante possui principalmente em relação ao uso da televisão.

“Neuromancer”, de uma maneira mais clara e bastante objetiva. Para ele, ciberespaço designa o novo meio de comunicação, que surge da conexão mundial dos computadores através de redes como a Internet, incluindo não só a infraestrutura material da comunicação digital, ou seja, o computador ou *hardware*, o Modem, os programas ou *software*, os provedores de serviços e as redes de telefonia, mas também o conjunto de informações que ela contempla (FRANCO, 2003, p. 95-96).

Pierre Lévy, já preconizava a respeito do surgimento do ciberespaço e do uso das tecnologias que estão em evidência atualmente. Hoje, os computadores e redes de telecomunicações invadem os espaços de aprendizagem tradicionais ofertando cada vez mais sons, imagens, movimentos entre outros, apoiando e modificando a realidade da educação. Na Figura 14 apresentada por Filatro (2004, p. 30) representa a tecnologia e a educação em uma nova realidade social.

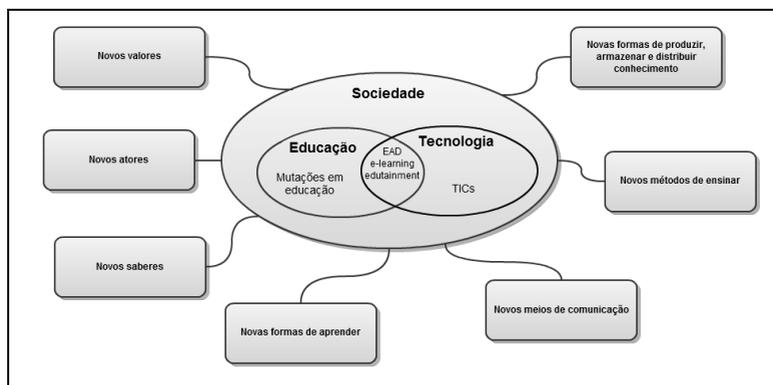


Figura 14 - Educação e tecnologia em uma nova realidade social
Fonte: Filatro (2004, p. 30)

Em linhas gerais, o termo tecnologia “[...] é tudo aquilo que criamos: literatura, pintura, música, bibliotecas, as leis e assim por diante” (KELLY, 2007). No campo da educação, “[...] a escola, a sala de aula e o livro didático são tecnologia, tanto quanto o são equipamentos como o retroprojetor, o vídeo, o rádio e mais recentemente o computador” (FILATRO, 2004, p. 40).

Para compreender melhor o uso no contexto da educação e mais especificamente no *e-learning*, as Tecnologias da Informação (TI) são,

portanto, “[...] processos de produção, armazenamento, recuperação, consumo e reutilização de informação dinâmica e em constante atualização” (FILATRO, 2004, p. 40). Ao passo que as Tecnologias de Comunicação (TC) “[...] dizem respeito aos processos de transmissão de dados através de dispositivos técnicos, como fios elétricos, circuitos eletrônicos, fibras e discos óticos” (FILATRO, 2004, p. 42). Da união da TI e TC surgiram as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Com a inserção das TICs na EaD, principalmente a melhoria nas condições de acessibilidade a computadores e Internet e o surgimento de *softwares* de fácil utilização, fez com que o *e-learning* se voltasse quase que exclusivamente para a WEB, modificando fortemente as possibilidades de interação quando a distância (BELLONI, 1999). Isto porque diferentemente de uma sala de aula tradicional, o processo de aprendizagem pode ocorrer independente da necessidade do estudante estar no mesmo local geograficamente e/ou no mesmo horário (CASTRO, 2007).

Para Belloni (2001), as TICs são resultado da fusão de três grandes vertentes: a informática, as telecomunicações e as mídias eletrônicas. Elas também são “utilizadas na educação em contextos muito diferenciados, com objetivos e formas de exploração distintas” (GOMES, 2005, p. 2). Como exemplo, o uso em sala de aula presencial através do acesso a recursos existentes na Internet, ou ainda, a transformação das bibliotecas em midiatecas permitindo que os livros sejam lidos também na WEB (GOMES, 2005).

Diante disto, ocorre a pergunta: afinal, o que é *e-learning*? Para Joci (2002, p. 179/16) *e-learning* é definido como “[...] a utilização das novas tecnologias multimídia e da Internet, para melhorar a qualidade da aprendizagem, facilitando o acesso a recursos e a serviços, bem como a intercâmbios e colaboração à distância”.

Já Romiszowski (2003) e Gomes (2005) afirmam que o termo *e-learning* é abrangente e variado, sendo encontrado em vários autores com diferentes definições. Por isso, Romiszowski optou em representar a definição do termo *e-learning*, conforme o Quadro 12.

Nesta definição, o autor enfatiza que o *e-learning* pode ser uma atividade individual, por outro lado, também pode ser colaborativa, dependendo da sua concepção. Além disso, a comunicação pode ocorrer de forma síncrona ou assíncrona permitindo que os estudantes tenham flexibilidade na escolha do tempo para os estudos.

	AUTOESTUDO INDIVIDUAL Ensino/Treinamento Baseado em Computador (EBC/TBC)	GRUPOS COLABORATIVOS Comunicação Mediada por Computador (CMC)
ESTUDO ON-LINE Comunicação Síncrona (Em Tempo Real: <i>Real Time</i>)	Surfando na Internet, acessando <i>Websites</i> para obter informações ou aprender novos conhecimentos e habilidades (ex: “WebQuest”)	Comunicação e interação grupal por <i>Chat</i> , quadros interativos eletrônicos, IRC, áudio/videoconferências, etc. (ex: CUSeeMe; NetMeeting)
ESTUDO OFF-LINE Comunicação Assíncrona (<i>Flexi-Time</i>)	Usando <i>softwares “stand-alone”</i> (ex: CD-ROM), ou fazendo <i>download</i> de materiais da Internet para estudo posterior (ex.: <i>LOD - Learning Object Download</i>)	Comunicação assíncrona por <i>e-mail</i> , <i>listserv</i> , BBS, listas de discussão ou <i>Learning Management Systems</i> (LMS) (ex: WebCT; Blackboard; etc.)

Quadro 12 - Definição de *e-learning*

Fonte: Romiszowski (2003, p. 2)

A Internet está caminhando para transmissões em tempo real tanto de som e imagem com o uso das tecnologias de *streaming*³⁵, permitindo que o professor seja visto numa tela, e em outra, o estudante acompanha o resumo e realiza perguntas e comentários por meio de um ambiente de aprendizagem. Este formato de aula acaba sendo muito semelhante às aulas presenciais, diminuindo o impacto dos estudantes frente às tecnologias de *e-learning*.

Neste contexto, a TVDI surge como um importante instrumento de ensino/aprendizagem, o *t-learning*, para prover a inclusão social (BORGES, *et al.*, 2008).

3.3 EDUCAÇÃO NA TV DIGITAL (*T-LEARNING*)

Nas últimas décadas, pesquisadores têm buscado novas formas de proporcionar o enfoque interdisciplinar à educação. A televisão está entre os meios de comunicação de massa mais popular e acessível ao público brasileiro (BELDA, 2009).

³⁵ *Streaming*: “tecnologia para transferência de dados que faz com que o arquivo transmitido seja executado à medida que vai sendo baixado” (PIZZOTTI, 2003, p. 243).

Na década de 60, grandes investimentos foram feitos para produzir programas educativos voltados para a televisão. Por outro lado, os produtores não sabiam como criar conteúdo televisivo de forma instrutiva. O primeiro programa que obteve sucesso foi “Vila Sésamo”. Mesmo assim, a televisão não atingiu os objetivos que eram esperados. O principal motivo dela não ter se tornado “professor” foi a falta da capacidade de interagir com o aprendiz, deixando de fornecer retorno às dúvidas e alterando a explicação de acordo com as necessidades do estudante (ROSENBERG, 2002).

Bates (2003) aponta algumas razões que são importantes para considerar o papel que a TV tem dentro de uma estratégia de *e-learning* mais ampla:

- a) A maioria das pessoas tem acesso à televisão em casa;
- b) Nem toda família tem um computador conectado à Internet;
- c) A TV é um dispositivo de fácil uso;
- d) Pessoas tendem a acreditar no conteúdo que está na TV;
- e) A TV tem o potencial de atingir mais pessoas e oferecer maiores oportunidades de aprendizagem que as instituições de aprendizagem tradicional.

No Brasil, a televisão³⁶ é o principal meio de divulgação da cultura, através de programas como: telejornais, documentários, novelas entre outros, sendo possível conhecer hábitos e costumes das populações de diferentes regiões do país. Nesse contexto aparece a importância do *t-learning*.

Segundo Bates (2003), a definição do termo *t-learning* tem sido adotado como forma de identificar a aprendizagem baseada na TVDI. O *t-learning* é o acesso a materiais didáticos ricos em vídeo, através de um dispositivo fácil de usar, que mais se parece com uma TV do que com um computador.

O mesmo autor afirma ainda que, embora o termo *e-learning* seja utilizado atualmente para representar a aprendizagem pela Internet, o *t-learning* é um subconjunto de *e-learning*, podendo melhorar significativamente a aprendizagem.

Lytras *et al.* (2002) complementa que a TVDI é considerada a convergência de mídias, formando a união entre a TVDI, computador (mais especificamente a Internet) e o *e-learning*, ilustrada na Figura 15. Aarreniemi-Jokipielto (2005) acrescenta mais uma mídia como

³⁶ Presente em 95,1% dos lares (CETIC.BR, 2009)

convergência para o *t-learning*: os dispositivos móveis como, por exemplo, o telefone celular.

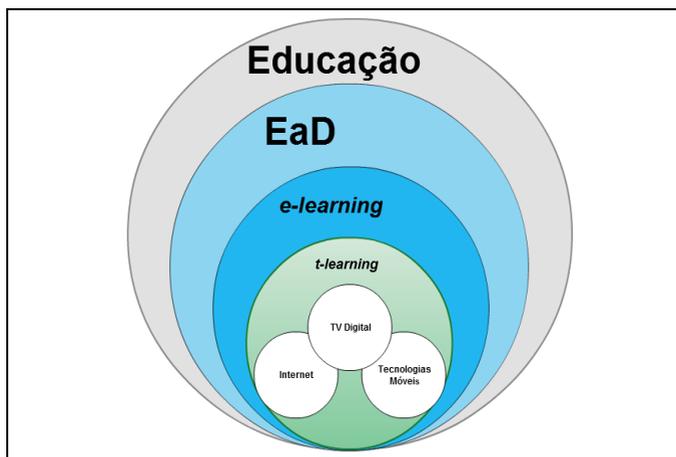


Figura 15 - Convergências das tecnologias em *t-learning*

Essa união permite ao telespectador a combinação da capacidade multimídia da TV com a interatividade e a personalização oferecida pelos ambientes computacionais, especialmente a Internet, podendo ser acessado de qualquer local usando, por exemplo, telefone celular. Devido a esta proximidade com o mundo da Internet, algumas iniciativas de *t-learning* criadas, foram baseados em sistemas de *e-learning* existentes, sem haver a preocupação da adaptação para o novo meio. Por este motivo, muitos dos projetos não obtiveram sucesso (PERRINET, *et al.*, 2009).

No artigo publicado por Aarreniemi-Jokipelto em 2005, a autora aborda os modelos de *t-learning* em quatro diferentes formas: formal, informal, não-formal e *edutainment* (2005). Entretanto, em sua tese, publicada em 2006, a autora discute somente formal e informal.

Observa-se que ao contrário de autores como Fávero (2007), Gohn (2006) e Dib (1988) que utilizam o termo educação citando-os em três contextos (formal, informal, não-formal), Aarreniemi-Jokipelto opta por utilizar o termo “aprendizagem” para enfatizar o papel ativo dos estudantes no processo. Nesta dissertação, a escolha foi em utilizar o termo “educação” por entender que a educação abrange tanto o ensino como a aprendizagem para o desenvolvimento da capacidade intelectual, moral e física do indivíduo. Além disso, esta

pesquisa tomará como base as três formas de educação, formal, não-formal e informal.

Os termos educação formal, informal e não-formal são de origem anglo-saxônica (FÁVERO, 2007) e terão uma breve explanação na sequência.

3.3.1 Educação Formal

A educação formal está ligada desde a pré-escola à universidade.

[...] corresponde a um modelo de educação sistemática, organizada, estruturada e administrada de acordo com um determinado conjunto de leis e normas, apresentando um currículo bastante rígido no que diz respeito a objetivos, conteúdos e metodologias (DIB, 1988, p. 300).

Ela é caracterizada como um processo de educação presencial e a distância, onde as instituições são “[...] regulamentadas por lei, certificadoras e organizadas segundo diretrizes nacionais” (GOHN, 2006, p. 29). Isto implica necessariamente que, professores e estudantes frequentem as instituições de ensino, constituídas fisicamente, com aulas basicamente expositivas (DIB, 1988).

Para a prática da educação formal, os estudantes seguem burocracias como matrículas, provas, exames, diplomação entre outros, tendo um começo e um fim (COX, 2004).

Para Gadotti (2005, p. 2), “toda a educação é, de certa forma, educação formal, no sentido de ser intencional, mas o cenário pode ser diferente [...]”. Neste sentido, os objetivos da educação formal é formar o indivíduo como um cidadão ativo, desenvolvendo nele várias competências e habilidades, além do desenvolvimento criativo, percepção e motricidade (GOHN, 2006).

Assim, em muitas escolas, o uso das TICs é cada vez mais sistemático. A WEB vem sendo utilizada, quer seja para localizar informações para o aprendizado, ou ainda, para realizar atividades diversas que promovam os conhecimentos aprendidos em sala de aula.

3.3.2 Educação Informal

A educação informal ocorre de maneira diversa, tanto em relação à educação formal quanto à não-formal. Ela não está organizada

sistematicamente e muito menos possui currículo, além disso, não impõe obrigações de qualquer natureza (DIB, 1988). Ela é aquela na qual “[...] qualquer pessoa adquire e acumula conhecimentos, por meio de experiências cotidianas, no trabalho e no lazer [...]” (BOSA; RIBAS, 2008, p. 2). Tem a preocupação, por exemplo, de fazer com que a criança aprenda a manusear talheres, respeitar os mais velhos, etc. aprendendo ao longo de toda a vida e diariamente (BATES, 2003; WALLDÉN; SORONEN, 2004). É também aquela na qual os “[...] indivíduos aprendem durante seu processo de socialização – na família, bairro, clube, amigos etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimento herdados” (GOHN, 2006, p. 28).

Gohn (2006) defende que na educação informal os espaços educativos são demarcados, por nacionalidade, localidade, idade, sexo, religião, etnia etc., sendo que os agentes educadores são os pais, a família em geral, os amigos, os vizinhos, colegas de escola, a igreja, os meios de comunicação de massa, entre outros. Por este motivo, e de acordo com Peruzzo (2008), as pessoas, ao participarem de grupos ou organizações comprometidos em defender seus interesses sociais, acabam inseridas num processo de educação informal, contribuindo para a elaboração e reelaboração das culturas populares e formação da cidadania.

Dib (1988) afirma ainda que quanto maior o grau de sistematização e organização da educação informal mais proximidade terá com a educação não-formal. Isto sugere que ocorra uma transição do informal para o não-formal. Porém é difícil afirmar que uma ação educativa pertença exclusivamente ao formal, não-formal ou informal. Como exemplo, citado pelo autor, é a visita a um museu, se for uma decisão espontânea do estudante pode ser considerada informal. Porém, se tal atividade vier acompanhada de exigências, como relatório e avaliação do professor, muito provavelmente será formal ou não-formal.

Em se tratando de mídias de massa, segundo Bates (2003), com exceção dos cursos de EaD realizados em parte pela televisão, a maioria dos programas de TV tendem a ser informais. Ele acredita que a TVDI, será pautada basicamente na programação não-formal e informal, podendo, por vezes, fazer parte da educação formal utilizando para isso a convergência das mídias como Internet e celular.

3.3.3 Educação Não-formal

Desde que o termo educação não-formal foi criado, conceituá-lo é uma tarefa complicada (FÁVERO, 2007), pois a comparação com a

educação formal é praticamente automática, tanto é que alguns pesquisadores o consideram inapropriadamente como sinônimo de informal, (GOHN, 2006) devido ao seu caráter difuso (COX, 2004).

Para Cox (2004, p. 138) a educação não-formal é “[...] feita por todos os que convivem e interagem e não apenas por professores, e ocorre em todos os contextos e as situações sociais e não apenas na sala de aula”. Já Gohn (2006, p. 28) corrobora afirmando que é “[...] aquela que se aprende ‘no mundo da vida’, via processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivos cotidianas”. Por isso, “[...] é mais difusa, menos hierárquica e menos burocrática (GADOTTI, 2005).

Paulo Freire (FREIRE, 1987, p. 39) preconizava que “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”. Na educação não-formal o grande educador passa a ser o “outro” (p. 29), pois ocorre em ambientes e situações interativas construídas dentro de grupos sociais, fora da escola e em locais informais (GOHN, 2006). Podendo atender a pessoas de qualquer idade através de instituições, associações ou organizações como: ONG, igrejas, sindicatos, partidos políticos, associações de bairros, mídia, entre outros (GADOTTI, 2005). Com isso os indivíduos são capacitados a se tornarem cidadãos, aprendendo a ler e interpretar o mundo que os cerca (GOHN, 2006).

A educação não-formal não tem o objetivo específico de complementar o ensino oferecido nas escolas, mesmo que este deixe lacunas, e tão pouco, faz oposição a ele, pois caracteriza-se como uma maneira diferente de trabalhar a educação, podendo coexistir com a educação formal. A educação não-formal cumpre outro papel na sociedade que é o de transmitir conteúdos socialmente acumulados, sem que haja obrigatoriedade ou mecanismos de repreensão para o não aprendizado (GARCIA, 2001; GOHN, 2006).

Nas sociedades modernas cada vez mais as práticas de educação não-formal vêm movendo-se do contexto de interação face a face para a interação mediada eletronicamente. Isto está ocorrendo com a televisão e a Internet, que são “[...] os principais agentes de socialização no interior de muitos grupos sociais” (COX, 2004, p. 138). Dib (1988) aponta ainda que iniciativas de educação não-formal, geralmente são voltadas para o ensino individualizado, auto instrutivo, como por exemplo a Educação a Distância.

A aplicação prática da educação formal, não-formal e informal será abordada a seu tempo no próximo capítulo.

Atualmente, iniciativas brasileiras de EaD utilizando a televisão como meio, são as realizadas pela Fundação Roberto Marinho como o Telecurso 2000. Estes programas foram estabelecidos no âmbito da educação não-formal e tentam atingir jovens e adultos que desejam prosseguir com seus estudos.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mundo contemporâneo – “denominado ora de sociedade pós-moderna, pós-industrial ou pós-mercantil, ora modernidade tardia” (LIBÂNEO, 1998, p. 15) – está marcado pelo avanço das TICs e outras tantas transformações tecnológicas e científicas. Pouco a pouco a população vai tendo que aprender a pressionar teclas, ler mensagens na tela do computador ou celular e interagir com instruções eletrônicas. Neste mesmo caminho, há uma crescente domínio dos meios de comunicação, principalmente a televisão, que exerce forte influência tanto nas crianças quanto em jovens e adultos. Ela tem o poder de modificar valores e também desenvolver habilidades sensoriais e cognitivas através do conteúdo exibido (LIBÂNEO, 1998).

José Manuel Moran, em seu livro “Como ver televisão: leitura crítica dos meios de comunicação” afirma que a televisão, o cinema e o rádio estabeleceram e estabelecem relações agradáveis, envolventes e sedutoras com o público. Isso só aconteceu devido a qualidade do que é produzido pela indústria cultural que teve a capacidade de captar os anseios e necessidades das pessoas. Nesse contexto entra a escola, que ao estabelecer pontes com os meios de comunicação, pode utilizá-los, não como entretenimento, mas sim, como meio para discussão, motivação, apoio, informação e pesquisa dos estudantes (MORAN, 1991).

Atualmente, a educação por toda a vida passa a ser uma exigência permanente da sociedade. Atribuindo a educação a incumbência da preparação das pessoas para um mundo globalizado. Por este motivo, a tecnologia tornar-se-á uma aliada importante neste processo fazendo com que a educação cumpra a sua função social de formar cidadãos para o mundo.

Por fim, o estudo faz uma incursão com o objetivo de buscar subsídios para determinar os requisitos necessários para a elaboração de conteúdo interativo voltado para TV Digital no contexto da EaD que é apresentado no próximo capítulo.

4 REQUISITOS PARA A PRODUÇÃO DE CONTEÚDO PARA O T-LEARNING

Tradicionalmente a televisão analógica oferece aos seus telespectadores uma atitude passiva perante o conteúdo apresentado. A TVDI, porém, pode oferecer cursos dando oportunidade às pessoas de estudarem em casa, na escola ou no trabalho.

Produzir conteúdo para a TVDI abarca o processo interdisciplinar, reunindo especialistas de diversas áreas – computação, *design*, pedagogia, jornalismo, comunicação entre outros – para formar o conteúdo televisivo e o relacionamento, agora com um novo telespectador, o usuário ou “tele-interator” definido por Belda (2009).

Logo, este capítulo procura levantar os requisitos necessários, nas fases de pré-produção, produção e pós-produção, para a produção de conteúdo voltado para o *t-learning* e, ao final, a definição das diretrizes para estas fases juntamente com macroquestões que procuram refletir a prática para a produção de conteúdo educativo.

Uma das características da TV Digital é a possibilidade de melhorar democratização na geração e distribuição de conteúdo, além de um aumento no número de canais permitindo a entrada de novos atores, como: TVs Universitárias e TVs Comunitárias (RODRIGUES; SOARES, 2006). Admitindo tal realidade, Amaral (2005) aponta, que a maioria dos telespectadores tem a TV como um meio de entretenimento e não educação. Esta é uma das principais dificuldades em utilizar a televisão como meio de transmissão do conhecimento. Amaral (2005) declara ainda que apenas 31% dos brasileiros assistem aos programas em canais educativos com alguma frequência. Alguns dos motivos da baixa audiência são: falta de interesse (31%), falta de tempo (25%) e a exibição ser em horários impróprios (25%), além disso, os programas educacionais são considerados “chatos” por muitas pessoas.

O processo de produção de conteúdo educativo para televisão digital, caracterizado por Belda (2009), decorre de uma mudança em relação aos sistemas televisivos convencionais, pois, com a TV Digital será possível incluir dados e aplicações interativas em complemento ao conteúdo audiovisual transmitido. Essa mudança no procedimento combina práticas, que até então estavam restritas a sistemas computacionais – sobretudo na Internet – com processos próprios da televisão, como por exemplo, no que se refere à equipe de profissionais e aos formatos da programação, que deve considerar a experiência do usuário como algo distinto da experiência do uso da Internet.

Um conteúdo de televisão é “produzido, armazenado, inserido em uma grade de programação e distribuído via radiodifusão para a população usufruir” (CASTRO, 2006, p. 40).

Esta produção de conteúdo voltado para o *t-learning* é destacada pela autora finlandesa Päivi Aarreniemi-Jokipielto (2006) que desenvolveu, em sua pesquisa na Universidade Tecnológica de Helsink na Finlândia, um modelo para a produção de conteúdo interativo de EaD voltado para a TVDI, pelo qual este capítulo se orientará.

A autora em suas pesquisas, através do uso de um ambiente de aprendizagem para TVDI denominado de Motive, abordou três estudos de casos utilizando o *t-learning*. O primeiro foi referente a um curso para Empreendedores voltado para empresas de Tecnologia da Informação. O grupo foi composto por estudantes do curso de Ciências da Computação e Industrial com idade variando de 26 a 59 anos.

O segundo caso foi o uso da linguagem de sinais em um experimento para deficientes auditivos. O objetivo era descobrir o que é importante ter nos vídeos e textos e como adaptá-los para a TVDI.

Por último, a formação de comunidades *on-line* onde a comunicação entre os usuários ocorre através do envio de mensagens, realizado diretamente pela TVDI. Neste caso, um aplicativo baseado no *middleware* MHP interage com o usuário e este envia as mensagens utilizando um teclado virtual, da mesma forma como ocorre no telefone celular. Assim, os usuários (adolescentes) poderiam assistir à programação e, ao mesmo tempo, enviar mensagens às pessoas conhecidas. Desta forma, as mensagens eram distribuídas via fluxo de transmissão da emissora e enviadas pelo usuário através do canal de retorno.

Baseados nestes experimentos, a autora definiu os requisitos gerais para o desenvolvimento de um curso de *t-learning* que são:

- a) A interação e a comunicação precisam ser viabilizadas pela tecnologia;
- b) A tecnologia deverá dar suporte para a avaliação do estudante;
- c) O conteúdo pedagógico juntamente com as tarefas necessitam ser enviados e apresentados aos estudantes;
- d) Possibilidade de reusabilidade do conteúdo em diferentes disciplinas e dispositivos;
- e) Oportunidade para dar apoio à aprendizagem para adultos e idosos.

Buscando-se a definição do termo “requisitos” nos dicionários da língua portuguesas, Houaiss (2009, p. 1650) o define como “uma

condição para se alcançar determinado fim” e Ferreira (2009, p. 1749) como sendo “condição necessária para a obtenção de um certo objetivo, ou para o preenchimento de um certo fim”.

Já, autores que tratam da Engenharia de *Software* (ES) definem requisitos como “uma série de sentenças que descrevem de maneira clara, concisa, consistente e não ambígua todos os aspectos significativos de um sistema a ser desenvolvido” (ROCHA, MALDONADO e WEBER, 2001, p. 44).

A ES possui a engenharia de requisitos como forma de auxílio ao engenheiro de *software*, a fim de compreender melhor o problema que será resolvido. Envolvendo assim, uma série de tarefas como: concepção, levantamento de dados, elaboração, negociação, especificação, validação e gestão dos requisitos que o profissional deverá ter em mente no momento de planejar um *software* (PRESSMAN, 2006).

Para complementar os requisitos levantados pela pesquisadora finlandesa, outros autores também foram consultados para o processo de produção. No caso do *t-learning*, Aarreniemi-Jokipelto (2006) aponta três fases norteadoras para a produção de conteúdo que serão descritas na sequência: pré-produção, produção e pós-produção.

4.1 FASE DE PRÉ-PRODUÇÃO

O objetivo de ensinar e aprender utilizando a TV Digital promete ser de grande valia para a educação brasileira. Para tal, a produção de conteúdos voltado para o *t-learning* é um desafio, pois as decisões tomadas na fase de pré-produção repercutem diretamente no resultado final do curso.

A fase de pré-produção corresponde a etapa de planejamento dos requisitos necessários para que um curso seja disponibilizado na plataforma de TVDI. Para tal, os desafios são de adaptar o conteúdo com menos textos do que uma página da WEB e motivar os diferentes públicos que assistem à televisão na forma de entretenimento que a percebam também para o uso na educação.

Na fase de pré-produção, Aarreniemi-Jokipelto (2006) aponta três requisitos de caráter: humano, tecnológico e pedagógico e que serão apresentados na sequência.

Vale ressaltar que os requisitos humanos e tecnológicos podem também ser utilizados para qualquer aplicação, como governo eletrônico (t-gov), comércio eletrônico (t-commerce), saúde (t-health) entre outros. Porém, os requisitos pedagógicos são específicos para o domínio

do *t-learning*. Neste trabalho, aborda-se estes três requisitos sob a ótica educacional, observando com isso que os requisitos tecnológicos e pedagógicos estão diretamente relacionados.

4.1.1 Requisitos Humanos

Os requisitos humanos têm fundamental importância quando se trata de *t-learning* identificando aspectos relacionados à acessibilidade, motivação e expectativas e o público-alvo.

Através deles são definidos as questões tecnológicas e os recursos pedagógicos que serão utilizados. São importantes tanto para educação formal, não-formal quanto para a informal.

4.1.1.1 Acessibilidade

A implantação da TV Digital traz consigo avanços no nível de interatividade com os usuários. Porém, questiona-se a acessibilidade diante destes avanços a todos os expectadores.

Entende-se por acessibilidade o que está acessível, de fácil obtenção por parte das pessoas. Sejam elas portadoras de necessidades especiais ou não.

Para Aarreniemi-Jokipelto (2006), a acessibilidade pode ser restringida aos seguintes tipos: geográfica, humana e técnica.

A acessibilidade geográfica diz respeito à localização dos estudantes e como os serviços de TVDI podem afetar a participação deles em cursos de *t-learning*. Um exemplo de projetos nesta área é o apresentado por Lucena, *et al.* (2010), cujo objetivo é levar a EaD para as cidades remotas do estado do Amazonas. Para isso, desenvolveram uma plataforma denominada de TIDIA-AE³⁷ que permite atividades síncronas e assíncronas com o suporte da TV Digital.

Já a acessibilidade humana, refere-se a capacidade que o estudante tem em realizar as tarefas educacionais. Sejam elas físicas, motoras ou sensoriais (SOUZA, BARRETO e PEREIRA, 2008). Há casos, por exemplo, que para estudantes com algum tipo de deficiência, os cursos de EaD são mais indicados do que o ensino tradicional. Aarreniemi-Jokipelto (2006) afirma que no momento de planejar um curso para *t-learning* há a necessidade primordial da identificação do

³⁷ TIDIA-AE refere-se a Tecnologia da Informação no Desenvolvimento da Internet Avançada – Aprendizado Eletrônico

público-alvo. Citando a questão dos portadores de necessidades especiais como deficientes visuais, que o material deve ser pensado para a utilização do serviço de áudio descrição. Já para os deficientes auditivos, o uso de intérpretes da linguagem de sinais ou legendas.

O principal desafio da TVDI será o de fornecer acessibilidade aos deficientes, crianças e idosos, pelo fato de serem os que passam grande parte do seu tempo em frente à televisão.

O paradigma da interatividade da TV Digital com o usuário, hoje, é através de menus, herança fornecida pelos sistemas de computação. Esta realidade é encontrada também no formato em que estão organizados os serviços disponíveis nos terminais de auto atendimento, o que facilita a adesão das pessoas que não possuem experiência com computadores (WAISMAN, 2006).

Porém, segundo Waisman (2006), no contexto atual percebe-se que as pessoas com idade avançada não estão conseguindo se acostumar com algo tão complexo como os sistemas de autoatendimento, telefones celulares e controle remoto. Prova disto, a autora identifica que 48% da população com mais de 75 anos de idade não conseguiriam instalar um *set-top-box*.

Para os idosos e portadores de necessidades especiais, muitas vezes, a televisão é a única forma de entretenimento e é neste ponto que aplicações inteligentes para TVDI devem prover facilidades. Estas aplicações necessitam levar em consideração: a falta de destreza dos idosos, a áudio descrição para os cegos e a linguagem de sinais ou legendas para os surdos. Além disso, a preocupação com daltônicos também é evidente, pois segundo Iossi (2009) 8% da população mundial possui essa anomalia e os conteúdos necessitam ser pensados também sem cores.

Por último, no que diz respeito à acessibilidade técnica, refere-se ao acesso a estes meios, como o sinal digital, *set-top-box* com *middleware*, televisão, controle remoto, canal de interatividade entre outros, juntamente com a habilidade para usá-los para fins educacionais. Atualmente, no Brasil, a falta de decodificadores com o Ginga instalado para venda no mercado é a maior deficiência da TV Digital.

4.1.1.2 Motivação e expectativas quanto ao uso

Levar cursos de *e-learning* para a TV implica em ultrapassar as restrições que o novo meio impõe. Estas restrições envolvem a disciplina, querer aprender por conta própria, motivação e disposição do estudante em utilizar um meio que antes era entendido como

entretenimento e agora, também para a educação. Isto tudo reflete no impacto, positivo ou negativo, na aprendizagem dos estudantes.

Em se tratando de aplicativos voltados para o *t-learning* quanto mais alto nível de *learnability*³⁸, ou seja, quanto mais rápido o usuário aprende a utilizar o sistema, maior será a sua motivação em continuar utilizando e com isso aumentará a produtividade (BRACKMAN, 2010).

A experiência que o estudante possui no uso da televisão afeta diretamente as suas expectativas em relação à aprendizagem. Esta experiência está, muitas vezes, baseada nos cursos de EaD realizados via Internet. Entretanto, estudantes que não se sentem a vontade com o auto estudo possivelmente terão uma atitude negativa também no uso da TVDI (AARRENIEMI-JOKIPELTO, 2006).

4.1.2 Requisitos Tecnológicos

Os requisitos tecnológicos são os elementos referentes e necessários à infraestrutura de tecnologia para prover a criação, desenvolvimento e fruição de conteúdo para TVDI.

De acordo com Aarreniemi-Jokipelto (2006), os requisitos de infraestrutura tecnológica são importantes para a tomada de decisão sobre a tecnologia a ser adotada. Nesse processo é necessário considerar as seguintes situações:

- a) Público-alvo a quem será ofertado o serviço de *t-learning*;
- b) Qual será o conteúdo a ser abordado;
- c) Quais os objetivos de aprendizagem que os estudantes deverão alcançar.

Além destes, fatores como idade dos estudantes, conhecimentos básicos e técnicos sobre TV, sua experiência e conforto em utilizar a nova tecnologia de TV Digital devem ser também considerados. Portanto, os requisitos tecnológicos são apresentados individualmente na seqüência.

4.1.2.1 Canal de transmissão

Um canal é o meio pelo qual a programação de uma emissora de televisão é transmitida. Na TV analógica um canal transmite apenas

³⁸ Rapidez e facilidade com que o usuário aprende a utilizar a aplicação e os dispositivos de entrada para realizar a interação.

sons e imagens. Já, na TV Digital além do áudio e vídeo ocorre também a transmissão de dados.

Em se tratando de cursos utilizando o *t-learning*, o canal de transmissão é um requisito básico, pois neste caso, a TVDI é considerada como a principal tecnologia, podendo a Internet ser utilizada como secundária (AARRENIEMI-JOKIPELTO, 2006).

Os requisitos necessários direcionados para o canal de transmissão são:

- a) **Time Shifting**: é o processo de gravação da programação, em meio digital, tem como objetivo dar ao usuário maior flexibilidade de tempo para os estudos. Esta gravação digital da programação pode ser efetuada por meio de um equipamento conhecido como *Personal Video Recorder* (PVR) ou ainda, acessar ao vídeo disponível na Internet, sob demanda (em inglês, *Video on-demand*³⁹) (SANTOS, 2010). Tanto o PVR, quanto o vídeo sob demanda permitem pausas, retrocessos e avanços no material gravado facilitando o seu entendimento. Além disso, o professor pode se utilizar do PVR para armazenamento de programas educativos, distribuídos por emissoras educativas e apresentado aos estudantes para discussão do assunto exposto em sala de aula (SANTOS, 2007);
- b) **Disponibilidade do serviço**: este requisito envolve a forma como os serviços são entregues para o usuário: *Push Service* é quando o conteúdo é enviado ao *set-top-box* sem a solicitação do usuário. Nesse caso, a emissora é quem controla o horário de exibição. No *t-learning* este serviço pode ser aplicado em ferramentas síncronas como o envio de mensagens instantâneas. Por outro lado, *on-demand* ou *pull service* é o usuário que faz a solicitação do que deseja assistir de acordo com seu interesse e no momento em que desejar. Como exemplo de ferramentas assíncronas para o *t-learning* são textos, fóruns entre outros (BRACKMAN, 2010);
- c) **Tecnologia de TVDI**: este requisito pode ser dividido em três, conforme define Aarreniemi-Jokipelto (2006), quando o objetivo são cursos de *t-learning*: primeiro, como única tecnologia disponível; nesse caso o curso é transmitido exclusivamente para dispositivos fixos. Segundo, os estudantes usam as tecnologias de TVDI e Internet, porém separadamente. Por último, a multitecnologia que permite a mobilidade aos estudantes. Neste caso, as tecnologias

³⁹ *Video-on-demand*: os vídeos são transmitidos sob demanda ou continuamente, podendo parar ou ir para frente ou para trás, conforme a necessidade do usuário (PIZZOTTI, 2003).

usadas em TVDI e Internet trabalham juntas permitindo que os estudantes escolham a tecnologia que melhor satisfaz as suas necessidades e tornando os estudos ainda mais flexíveis;

- d) **Interação/Comunicação:** as novas oportunidades de produção de conteúdos e serviços interativos para a TVDI, principalmente na educação, são iniciativas que estarão cada vez mais presente no dia a dia da população (WAISMAN, 2006). No que se refere à interatividade, crianças são as que melhor aceitam e veem isso com mais entusiasmo do que os adultos, principalmente por desenvolverem uma habilidade natural em relação aos dispositivos tecnológicos (SANCRINI, 2008). Por isso, Silva (2001, p. 4) afirma que “a educação autêntica não se faz sem a participação genuína do aluno, que a educação não se faz transmitindo conteúdos de A para B ou de A sobre B, mas na interação de A com B”. No contexto apontado por Silva (2001), Aarreniemi-Jokipelto (2006) define quatro tipos possíveis de interação no *t-learning*: 1) entre o estudante com material didático; 2) entre os estudantes; 3) entre os estudantes e o professor/tutor e; 4) entre o estudante e o ambiente de aprendizagem. A interação entre o estudante e o material didático, conforme ilustra a Figura 16, ocorre por uma via unidirecional, isto significa que não obrigatoriamente é necessário um canal de retorno. Neste caso o estudante realiza atividades no formato de autoavaliação, no qual o ambiente de aprendizagem fornece os *feedbacks* de erros e acertos, além da navegação pelo conteúdo.

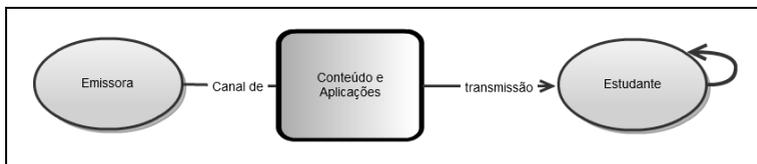


Figura 16 - Unidirecionalidade entre material didático e estudantes

Fonte: Adaptado de Aarreniemi-Jokipelto (2006)

Por outro lado, as interações entre os estudantes e entre professor/tutor e estudantes, necessitam obrigatoriamente de um canal bidirecional de interatividade, conforme ilustra a Figura 17. Atividades como troca de mensagens entre os participantes do curso e o envio de avaliações com objetivos formais de aprendizagem são algumas das atividades que podem ser realizadas com o auxílio do canal de retorno.

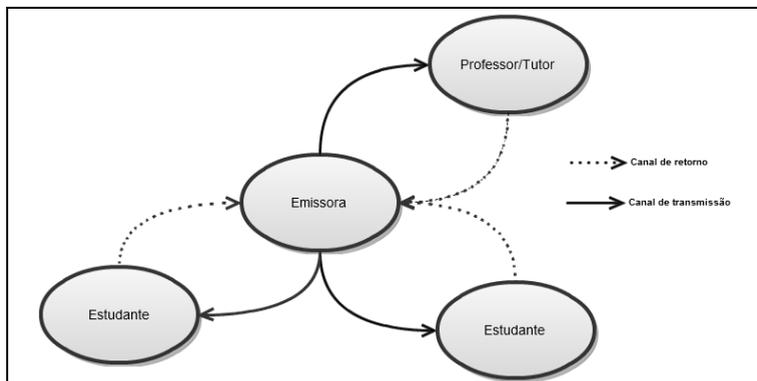


Figura 17 - Interação bidirecional entre estudantes e professor/tutor

Fonte: Adaptado de Aarreniemi-Jokipelto (2006)

Na interação entre o estudante e o ambiente de aprendizagem, conforme afirma Filatro (2008), reflete o conceito da sala de aula *on-line*. Neste contexto, Rey-López *et al.* (2007) propõem o *T-learning Multimedia Adaptive Educational SysTem based on Reassembling TV Objects* (T-MAESTRO), no qual o objetivo é o desenvolvimento de um sistema de aprendizagem personalizado para a TVDI utilizando a plataforma MHP, de acordo com o padrão *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM). Aarreniemi-Jokipelto (2006) por sua vez, propõe um modelo composto por dois subsistemas: primeiro chamado de processo de aprendizagem pelo qual o estudante interage através do canal de retorno e o segundo voltado para a produção de conteúdo;

- e) **Segurança dos dados:** em cursos de *t-learning*, a segurança dos dados inclui as seguintes características: integridade, autenticação e privacidade. Em relação à integridade dos dados, o ambiente de aprendizagem deve garantir que informações de acessos e registros de atividade desenvolvidas sejam armazenadas corretamente e confiáveis. No que diz respeito à autenticação, o sistema deve permitir que, de acordo com as características do curso, apenas pessoas autorizadas tenham acesso às informações (BELDA, 2009). Em relação à privacidade, o sistema deverá garantir que as informações sigilosas trafeguem em segurança e ainda, que os dados dos participantes não sejam acessados ou alterados de forma indevida (TONIETO, 2006);

f) **Acessibilidade:** Aarreniemi-Jokipielto (2006) sustenta que os requisitos tecnológicos de acessibilidade para fins educacionais envolvem:

- 1) O acesso à tecnologia adequada e confiável;
- 2) Acesso às aplicações;
- 3) Acesso às ferramentas para produção de conteúdo;
- 4) Acesso à infraestrutura;
- 5) Acesso aos padrões abertos e;
- 6) Acesso aos padrões amplamente aceitos e usados.

Um exemplo do acesso à tecnologia adequada e confiável é a disponibilidade de dispositivos para TVDI apropriados e compatíveis com o padrão de TV Digital em funcionamento. O acesso às aplicações pode ser exemplificado pelo uso do *set-top-box*, celulares e outros aparelhos móveis que possibilitam construções e execução de aplicações interativas. No caso do acesso a ferramentas para produção de conteúdo, apesar de existirem poucas, as que estão disponíveis exigem pessoal especializado, como engenheiros da computação, para o desenvolvimento de recursos interativos. Já quanto ao acesso à infraestrutura, corresponde a questões geográficas tais como: acesso ao sinal de transmissão da TV Digital; acesso dos consumidores a televisores com conexão a dispositivos de TVDI compatível com o padrão de TV Digital disponível; e canal de retorno. No que tange o acesso a padrões abertos, estes possibilitam que quaisquer pessoas possam estudar esse padrão e adaptá-lo às suas necessidades. Finalmente o acesso a padrões amplamente aceitos e usados possibilita a interoperabilidade e a facilidade de adoção de tais padrões;

g) **Disponibilidade:** tem sido reconhecida como um aspecto importante na qualidade dos serviços oferecidos. A televisão é um meio de comunicação considerada de alta disponibilidade de sinal, ou seja, dificilmente a programação é interrompida por questões técnicas e abrange praticamente todo o Brasil. Já, ao utilizar cursos por meio do *t-learning* ocorre a necessidade que os dados sejam armazenados ou acessados através de um servidor. Neste caso, o canal de retorno deverá estar disponível para conexões e interações, bem como o acesso aos provedores de conteúdo específicos. Isto vale também para os serviços de vídeos sob demanda (AMÉRICO, 2007; BELDA, 2009);

h) **Confiabilidade:** no caso dos computadores pessoais, as falhas nos sistemas e a demora no acesso às informações devido à baixa velocidade são toleráveis, por outro lado, para os usuários da

televisão isso não é permitido (BECKER, 2006). As falhas decorrentes de *performance*, qualidade de áudio e vídeo e na utilização de programas, levam o usuário a uma negação do serviço de TVDI, provocando descrédito em toda a infraestrutura montada (TONIETO, 2006). Neste contexto, o sucesso de serviços de *t-learning* depende primariamente da confiabilidade do ambiente de aprendizagem utilizado para interagir com o usuário.

Assim, as possibilidades para o oferecimento de aplicativos interativos voltados para o *t-learning* são infinitas e dependem, além da configuração dos dispositivos para a TVDI, um canal de retorno e a capacidade da emissora em prover os serviços.

4.1.2.2 Dispositivos de controle

O controle remoto é o principal elemento que permite ao usuário interagir com uma aplicação de TV Digital. Ele é um dispositivo tradicional que antevem a TVDI contendo basicamente os botões de caracteres alfanuméricos de 0 a 9, setas para cima e para baixo, direita e esquerda, e um botão de OK, além dos botões de mudança de canal, ajustes no volume, ligar e desligar. Com o advento da TV Digital este dispositivo ganhou mais quatro botões coloridos (vermelho, amarelo, azul e verde) com o objetivo de facilitar o uso em aplicações interativas.

Um programa de televisão é normalmente assistido por várias pessoas e no caso da TVDI, apenas quem está de posse do controle remoto realiza a interatividade. Para resolver este problema, Costa, Moreno e Soares (2009) propõem o uso de múltiplos dispositivos. Neste caso, celulares equipados com aplicativos de interatividade permitindo que vários usuários possam interagir simultaneamente através de navegações individuais. Assim, os usuários assistem à programação na televisão coletiva, podendo interagir com a programação através do celular individualmente.

Contudo, o controle remoto é a grande discussão quando se trata de usabilidade para a TVDI. Ele permite somente a interatividade simples e limitada com os aplicativos, diferentemente do que ocorre no computador com o uso do teclado e *mouse* (SOUZA, BARRETO e PEREIRA, 2008).

Para lidar com estes obstáculos, as aplicações de TVDI necessitam ser concebidas com muito cuidado em relação à interface, de tal forma, a aproveitar ao máximo os seus recursos (ZAJC, *et al.*, 2007).

Como um dispositivo de entrada, o controle remoto tem a função básica de acionar os controles do aparelho. Já no *t-learning*, pode ser

empregado para a navegação pelo conteúdo pedagógico, escrever textos e mensagens, selecionar alternativas e responder questionamentos.

Perrinet, *et al.* (2009) relatam que o grande problema do uso do controle remoto no *t-learning* está nas atividades em que há a exigência da escrita de textos. Pelo fato de possuir 10 botões com caracteres alfanuméricos, iguais ao telefone celular, utilizado para envio de SMS⁴⁰, acaba sendo um dispositivo limitado e de baixa produtividade. Uma alternativa é o uso de teclados virtuais onde os caracteres seriam selecionados, utilizando as teclas de direção do controle remoto, de uma forma mais prática, aumentando assim a rapidez na escrita.

4.1.2.3 Usabilidade

A ideia de projetar um equipamento doméstico parecido com um computador, porém com o conceito da TV tradicional, fez com que a usabilidade fosse prejudicada em alguns quesitos.

Usabilidade é definida como “até que ponto um produto pode ser usado por determinados usuários para atingir metas específicas com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico” (ISO 9241-11, 1998). Eficácia significa que o usuário é capaz de realizar a tarefa pretendida; eficiência refere-se ao tempo despendido para a realização de determinada tarefa; e a satisfação define o quanto o sistema é aceitável pelos usuários (GOMES, LIMA e NEVADO, 2007).

Quando a navegação pelo conteúdo pedagógico não for intuitiva e simples, pode levar o usuário a ter dificuldades no uso do controle remoto e, por conseguinte, a perda de tempo, irritação, descrédito na aplicação, afetando o aprendizado (GOMES; LIMA, 2005).

Além disso, de acordo com Aarreniemi-Jokipielto (2006), o aprendizado pode estender-se desde a infância até a velhice (ao longo de toda a vida), porém, as necessidades mudam com o passar do tempo. Os estudantes também podem ser portadores de necessidades especiais, e neste caso, requisitos de qualidade de som, textos e imagem podem variar conforme a necessidade do grupo. Portanto, usabilidade ruim pode afetar o aprendizado.

⁴⁰SMS (*Short Message Service* ou serviço de mensagem curta) também conhecido como “Torpedo” é um serviço disponível em telefones celulares que permite o envio de mensagens de até 255 caracteres para outros aparelhos celulares ou fixos.

A autora declara ainda, conforme ilustra a Figura 18, que o *feedback* e as instruções dadas pelo sistema aos estudantes, de forma clara e objetiva, são importantes pontos para a usabilidade.

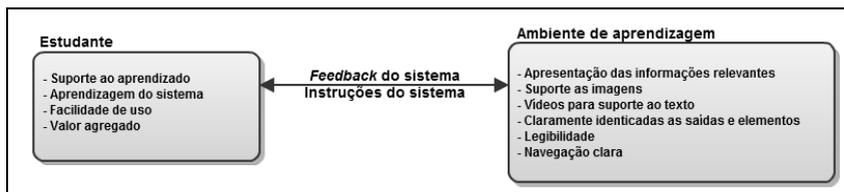


Figura 18 - Usabilidade em *t-learning*

Fonte: Adaptado de Aarreniemi-Jokipelto (2006)

Em sua tese, Waisman (2006) elaborou o Quadro 13 onde apresenta alguns dos elementos do desenho da interface para TVDI com foco na usabilidade, obedecendo as recomendações da norma ISO 9241 parte 11 que trata deste assunto. Este quadro corrobora e complementa as informações de Aarreniemi-Jokipelto (2006).

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

Quadro 13 - Elementos da interface com foco na usabilidade

Fonte: Waisman (2006, p. 55)

Algumas questões de usabilidade são apontadas também por Gawlinski (2003) e complementadas por Santos, Vale e Meloni (2006) que são referentes a:

- a) Usuários: enquanto no *e-learning* o estudo é individualizado, no *t-learning* a atividade pode ser realizada em grupos. Neste caso, através de novo cenário, os materiais pedagógicos e as aplicações podem explorar a cooperação entre os estudantes;
- b) Distância da tela: em geral a distância que os usuários ficam da tela da televisão é muito maior quando comparado aos monitores de computador. Por causa desta distância, há maior visibilidade do ambiente e, por isso, distraem mais facilmente o expectador. O uso de fontes claras e grandes, textos com espaçamento e dividido em pequenas partes, uso de sons, cores e imagens são algumas estratégias que fazem com que a atenção do usuário seja atraída para a tela da TV;
- c) Controle remoto: algumas das estratégias que podem facilitar a navegação pelo conteúdo que são: a organização de forma lógica, o uso dos botões numéricos para responder questionamentos e uso dos botões coloridos para a navegação entre as páginas;
- d) Visibilidade das aplicações: em aplicações de *t-learning* deve-se ter o cuidado de não sobrepor com outros conteúdos o vídeo principal, caso exista;
- e) Fontes e cores: cores saturadas e com muito brilho devem ser evitadas. Além disso, deve-se evitar textos com tamanho de fonte menor que 22 pontos para não dificultar a visualização pelo usuário.

4.1.2.4 Conhecer o Público-Alvo

Conhecer e avaliar corretamente as necessidades do público-alvo a que se destina o serviço educacional são de extrema importância, principalmente pela diversidade de pessoas que assistem à programação de televisão. Por exemplo, desenvolver aplicações voltadas para as crianças é completamente diferente daquelas desenvolvidas para jovens e adultos.

Valinho (2008) afirma que o ato de brincar para a criança é elementar. A criação, portanto, de ambientes que permitam o suporte a jogos e que estimulem e desafiem constantemente as crianças fazem com que elas não percam o interesse e estejam no comando do processo

educativo. A autora afirma ainda que o público infantil passa por três fases de desenvolvimento:

- a) Dos 2 aos 8 anos de idade, as crianças aceitam atividades que apresentam desafios de forma gradual;
- b) Dos 9 aos 12 anos de idade, as crianças passam a exigir mais, procurando maior dificuldade nas tarefas;
- c) A partir dos 12 anos de idade, as crianças tornam-se mais exigentes procurando uma variedade maior e contextos mais atrativos.

Além da idade dos usuários, não se pode esquecer os portadores de necessidades especiais. Em se tratando, por exemplo, de deficientes visuais e auditivos, a tecnologia deve permitir o suporte ao áudio descrição e à linguagem de sinais ou legendas.

De acordo com Aarreniemi-Jokipielto (2006), há que se levar em consideração também, os conhecimentos básicos, os técnicos, a experiência e o conforto quanto à utilização da tecnologia de TVDI. Esses fatores devem também ser considerados no momento da escolha da tecnologia mais adequada para a prestação do serviço.

4.1.3 Requisitos Pedagógicos

A partir da década de 1990, paralelamente ao desenvolvimento das TICs, percebe-se o interesse de educadores, tecnólogos e formuladores de políticas públicas na ampliação de condições para que a EaD seja um instrumento de formação. Podendo favorecer cidadãos, que por razões como distância dos centros de educação, horário de trabalho, custos, entre outros, possam ter dificuldade em acessar a educação formal.

A televisão pode ter um papel de destaque para a formação da população brasileira. Por estar na maioria dos lares e ser de fácil manuseio, atinge também lugares pobres e remotos podendo colocar estas áreas em pé de igualdade com as áreas urbanas mais desenvolvidas. Neste sentido, o desenvolvimento de conteúdo para o *t-learning* dependem, dentre outras fatores, dos objetivos educacionais, metodologia e estratégias pedagógicas, conteúdo que será abordado e das possibilidades tecnológicas para sua implementação. Esses fatores demandam materiais educacionais e profissionais com formação para transitar livremente pelas diversas áreas do conhecimento envolvidas durante o curso (AMARAL, 2010).

Por isso, não é possível pensar em aplicar estratégias de aprendizagem utilizadas individualmente na Internet, para um meio de

t-learning. Porém, é possível buscar do *e-learning* experiências, principalmente pedagógicas, que contribuem para a educação pela TVDI.

Para entender melhor os requisitos pedagógicos para o *t-learning*, abordados por Aarreniemi-Jokipelto (2006), buscou-se auxílio em autores como Peixoto (2009), Paiva, *et al.* (2010), Alic, *et al.* (2008), Andrade, *et al.* (2001) entre outros. Porém, não é escopo desta pesquisa o aprofundamento em cada um dos requisitos pedagógicos e, sim, a compreensão deles.

4.1.3.1 Propósito do curso

Este requisito aponta para formas de estruturação do curso e aspectos de como será ofertado aos estudantes a fim de atingir os objetivos propostos, seja para educação informal, ou formal ou não-formal.

Educação informal

Neste processo de aquisição do conhecimento, habilidade e valores ao longo da vida, para Redondo e Vilas (2008), a educação informal talvez seja a evolução mais natural dos programas educativos tradicionais para a TVDI. O uso, por exemplo, de jogos pode incentivar a curiosidade do estudante tornando o aprendizado pela TV Digital uma tarefa divertida e prazerosa (SANTOS, VALE e MELONI, 2006). Neste caso, o aprendizado é individualizado e sua continuidade vai depender da motivação do estudante, pois a interação poderá ocorrer somente com a aplicação.

Educação formal

A forma mais direta de utilização da televisão na educação formal é a transmissão da imagem do professor aos estudantes, também conhecido como teleconferência. Esse método favorece a EaD, pois é muito parecido com a docência presencial. Atualmente muitas instituições de ensino no Brasil utilizam a transmissão via satélite para promover cursos em locais, onde existe infraestrutura educacional precária.

Um exemplo de curso, utilizando a TVDI como meio e similar ao que ocorre atualmente no *e-learning*, foi o ambiente de aprendizagem Motive descrito por Aarreniemi-Jokipelto (2006). Esse projeto foi utilizado na Universidade Tecnológica de Helsinki para a difusão dos seus cursos.

Na educação formal, ocorre uma exigência maior, tanto em relação ao envio do material pedagógico, quanto ao acompanhamento dos estudantes nas atividades.

Assim, devido a característica da televisão ser basicamente de entretenimento, é importante que o estudante não entenda o *t-learning* como algo meramente informal e se engaje também na educação formal, utilizando os recursos que a TVDI proporciona.

Educação não-formal

São conhecidas como educação não-formal as atividades realizadas fora do meio formal, entretanto possuem semelhanças, havendo estudantes e objetivos de aprendizagem evidentes. Deste modo, a TVDI é utilizada também como suporte a educação não-formal, aproveitando a sua capacidade de interatividade e a criação de novas experiências educativas relacionadas com programas de televisão, a fim de ampliar o conhecimento do estudante.

Neste caso, também ocorre maior exigência no envio e material pedagógico, quanto no acompanhamento das atividades.

Na educação formal e não-formal, o *t-learning* pode ser aplicado em três diferentes dimensões (AARRENIEMI-JOKIPELTO, 2006):

- a) Suplementar;
- b) Parcial;
- c) Substituto.

Primeiro, a televisão pode ser utilizada como um meio suplementar para a sala de aula. Neste caso, *t-learning* é uma ferramenta adicional, extra, à educação realizada presencialmente. Isto significa que aulas presenciais ou a utilização de outra mídia ainda são as principais formas de promover o ensino. O uso suplementar do *t-learning* foi apresentado por Hulsen, *et al.* (2004).

Segundo, a tecnologia de *t-learning* é planejada para ser utilizada parcialmente na sala de aula. O apoio ao ensino presencial pode ocorrer em situações como mediar as atividades e autoavaliações, por exemplo. O uso deste formato de curso foi apresentado por Boulet, *et al.* (2002).

Terceiro, o *t-learning* é utilizado como substituto do ensino presencial, ou seja, totalmente a distância. Neste caso, todo o processo de aprendizagem é planejado para este fim. O uso do ambiente de aprendizagem televisivo denominado de Motive foi descrito por Aarreniemi-Jokipelto (2006).

4.1.3.2 Identificação do público-alvo

A principal característica da televisão, enquanto meio de comunicação, é a difusão de conteúdo com características variadas (esporte, novelas, programas de auditório, entre outros). Devido a sua abrangência, o produto televisivo é criado para atender a um público bastante diversificado e em diferentes pontos geográficos (ARBEX, SENS e SPANHOL, 2009).

Já, em cursos a distância, saber qual é o público-alvo, suas necessidades, motivações, atitudes ou características sociocognitivas são informações primordiais ao pensar um curso de *t-learning*. Seu contexto social, financeiro, educacional e cultural deve servir de orientação para as decisões no que diz respeito à definição de conteúdo, linguagem, às estratégias de ensino/aprendizagem e à tecnologia utilizada para mediar (ARNOLD, 2003).

Pesquisas revelam que o público que frequenta cursos a distância é na maioria adultos, empregados ou não e têm responsabilidades familiares, estando empenhados em aumentar a sua capacidade de empregabilidade. Neste sentido, a TVDI com foco na educação surge como um importante meio de disseminação do conhecimento (WAISMAN, 2006; ARNOLD, 2003).

Por último, as barreiras linguísticas ou geográficas também podem influenciar na produção de conteúdo. O sentido de pertencimento, seja na cultura ou no contexto local onde o estudante vive, favorece o seu engajamento nos estudos.

4.1.3.3 Objetivos do curso

Os objetivos de um curso devem estar vinculados às necessidades, interesses e características dos estudantes. Os objetivos necessitam ser definidos de forma clara, identificando as habilidades, competências cognitivas e atitudes a serem objetivadas pelo curso (ARNOLD, 2003). Quanto mais os objetivos estiverem de acordo com as expectativas dos estudantes, em geral, melhores são os resultados obtidos no processo de ensino/aprendizagem (NERIS, 2010).

O estabelecimento dos objetivos interfere diretamente nas decisões a serem tomadas durante a preparação do curso, constituindo a referência na avaliação dos resultados.

4.1.3.4 Escolha do Conteúdo

Cabe ao professor a seleção do conteúdo que será abordado no curso em função dos objetivos elencados e tendo em vista o público-alvo. Geralmente, os cursos vinculados a uma instituição de ensino, a ementa já está definida e, quando possível, cabe ao professor designar os tópicos que serão abordados de acordo com as necessidades do curso.

A escolha do conteúdo envolve questões como, por exemplo: de que forma será distribuído aos estudantes? Como será abordado e em que nível de profundidade? Se o conteúdo será produzido integralmente pelo professor ou durante o curso os estudantes irão participar no processo de construção conjunta do conhecimento? Qual será o grau de dificuldade do conteúdo? Qual será a relevância, utilidade e necessidade do conteúdo? Qual será aplicabilidade na vida pessoal ou profissional do estudante?

Aarreniemi-Jokipeltto (2006) afirma que, ao produzir cursos voltados para o *t-learning*, eles devem ter na sua composição: guia de estudo, conteúdo pedagógico e tarefas. Porém não necessariamente todos os itens precisam estar incluídos.

A autora aborda a utilização do guia de estudo como um roteiro para auxiliar o estudante durante o curso de *t-learning*. Tradicionalmente, no *e-learning* o guia é distribuído em formato impresso podendo ter as mesmas características para o *t-learning*. Ele contém informações como os objetivos, cronograma e a programação, estrutura, orientações de uso da ferramenta e resolução das atividades, bibliografia recomendada, como navegar pelo conteúdo, como obter ajuda, entre outros aspectos relacionados ao curso (MOORE; KEARSLEY, 2008).

Já, o conteúdo pedagógico em cursos de *t-learning* não são necessariamente vídeos, podendo ser utilizadas animações, textos, imagens, jogos, entre outros. Para Aarreniemi-Jokipeltto (2006) os vídeos devem servir como um auxílio aos textos.

4.1.3.5 Estrutura e acessibilidade ao conteúdo

Um curso é formado por elementos como: objetivos do aprendizado, conteúdo pedagógico do curso, apresentação das informações, estudos de casos, ilustrações gráficas, vídeos, áudios, exercícios, entre outros. Porém, a qualidade do curso depende de como

estes elementos serão dispostos, a sua acessibilidade e o cuidado com que eles serão estruturados (MOORE; KEARSLEY, 2008).

A apresentação do conteúdo necessita que toda a riqueza da mídia eletrônica seja utilizada, principalmente para motivar o estudante que estuda, na maioria das vezes, de forma solitária, individual e fora de um ambiente acadêmico.

Neste contexto, Amaral (2004) concorda com Aarreniemi-Jokipelto (2006), afirmando que os programas educacionais para televisão podem ser estruturados de forma linear e não linear, conforme ilustra a Figura 19.

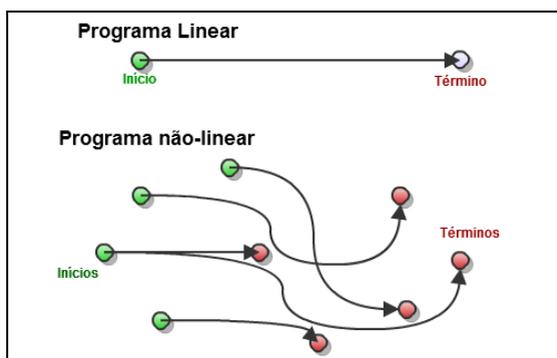


Figura 19 - Programação linear e não-linear
Fonte: Amaral (2004)

Na estrutura linear, a forma e a ordem como o curso é apresentado é determinado pelo professor, ou seja, existe um ponto de início e término e um único enredo interligando-os. Já, na estrutura não linear o conteúdo pode possuir diversos pontos de entrada e saída. Como exemplo, o hipertexto que trouxe o formato não linear para dentro das tecnologias educacionais. Com tais recursos o estudante pode navegar pelo conteúdo da forma que melhor lhe convier.

A estrutura da navegação necessita ser compatível com o nível de conhecimento do estudante tanto no nível cognitivo quanto na capacidade de utilização dos recursos de TVDI.

4.1.3.6 Interações

A interação na TVDI pode ocorrer de forma síncrona ou assíncrona. Na forma síncrona os conteúdos são exibidos ao usuário no mesmo momento da exibição do programa televisivo. Já, os conteúdos

extras, que podem ser consultados a qualquer momento, são considerados assíncronos (SANCRINI, 2008).

Pataca, *et al.* (2003) argumenta, conforme ilustra a Figura 20, que a comunicação assíncrona para a TVDI ocorre de forma unidirecional e bidirecional. Nas aplicações unidirecionais, o estudante não troca informações com outros integrantes ou professor/tutor. Sua interação é com o sistema e localmente.

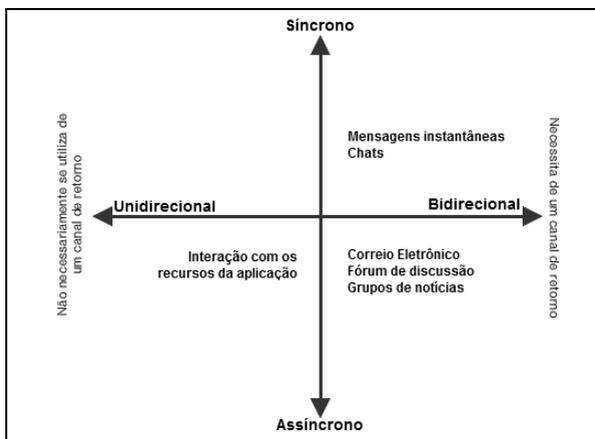


Figura 20 - Tipos de Interação e aplicativos na TVDI

Já, a forma bidirecional fornece suporte às aplicações assíncronas como correio eletrônico, fóruns de discussão e grupos de notícias. A comunicação síncrona, ou em tempo real, oferece suporte às aplicações do tipo *chat* ou mensagens instantâneas.

Conforme apresentado na Figura 21, as interações na TVDI podem ocorrer da seguinte forma:

- a) Estudante e o conteúdo pedagógico;
- b) Estudante e o professor/tutor;
- c) Estudante e os outros estudantes;
- d) Estudante e o ambiente de aprendizagem.

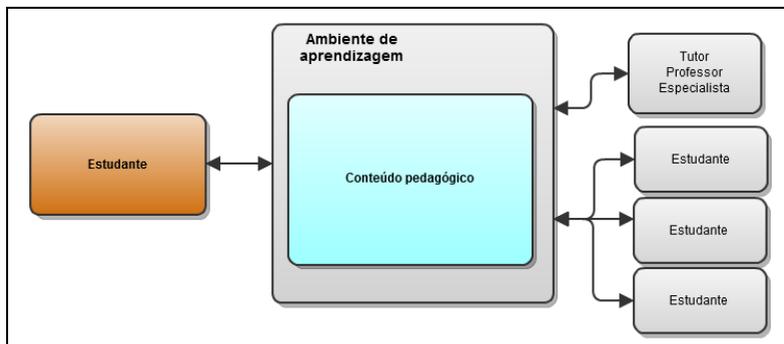


Figura 21 - Interações em um ambiente de TVDI

As interações que ocorrem entre o estudante e o conteúdo pedagógico e o ambiente de aprendizagem não requerem obrigatoriamente um canal de retorno. Por outro lado, a comunicação do estudante com o professor e os outros integrantes do curso, ocorre via canal de interatividade. Vale destacar que o ambiente de aprendizagem fornece ao estudante, além da apresentação do conteúdo o controle das tarefas e o *feedback* enviado ao mesmo quando, por exemplo, ele respondeu a uma questão (AARRENIEMI-JOKIPELTO, 2006).

Para Beurlen, Coelho e Kenski (2006) o *feedback* depende do objetivo que o educador deseja que o estudante alcance. Aarreniemi-Jokipelto aponta que existem ainda quatro tipos de *feedback* que podem ser utilizados no *t-learning*:

- a) A partir do material didático;
- b) Do professor/tutor;
- c) Entre os próprios estudantes;
- d) Do ambiente de aprendizagem.

O *feedback* a partir do material didático envolve a interatividade que o ambiente de aprendizagem oferece através da navegação por meio de *links*. Já, o *feedback* dado pelo professor/tutor é similar ao realizado na educação presencial. Ele incentiva, orienta e auxilia o estudante na construção do conhecimento. O *feedback* dado pelos próprios estudantes refere-se a atividades desenvolvidas em conjunto ou avaliações por pares. Por fim, o *feedback* dado pelo ambiente de aprendizagem permite informar e guiar o estudante no processo de construção do conhecimento, sendo este um dos requisitos de usabilidade.

4.1.3.7 Avaliação

O monitoramento do desempenho acadêmico e o *feedback* constante são alguns parâmetros que o professor pode ter para orientar o processo de aprendizagem. Segundo Polak (2009), a avaliação, tanto na educação presencial, quanto na EaD, deve ser instrumento de apoio e uma contínua motivação para a construção do conhecimento.

A avaliação pode ser um instrumento para a modificação de práticas, redefinição de estratégias e objetivos, além de ser instrumento de motivação e não, muitas vezes, de punição (POLAK, 2009). Maltempi e Rosa (2006) reiteram o uso da avaliação como processo formativo e não instrumento de mensuração ou aferição do conhecimento.

Para Santos (2006) e Polak (2009), a avaliação deve cumprir basicamente três funções: diagnóstica, formativa e somativa. A avaliação diagnóstica é usada para identificar o conhecimento prévio e as características individuais ou do grupo de estudantes naquela área. Na formativa, a avaliação funciona como uma importante ferramenta de estímulo ao estudo, pois com ela é possível avaliar os erros e acertos dos estudantes e professores no processo de ensino/aprendizagem. Já, a somativa visa classificar o estudante de acordo com os seus níveis de aproveitamento. Geralmente realizada no final de um curso ou da unidade em estudo.

Aarreniemi-Jokipielto (2006), por sua vez, propõe três tipos de avaliações no *t-learning*, conforme ilustradas na Figura 22:

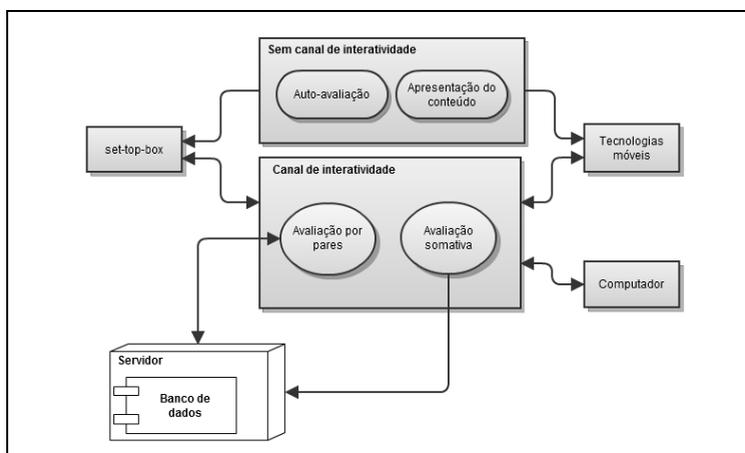


Figura 22 - Avaliações via TVDI e Internet

- a) Autoavaliação (avaliação formativa): na qual o próprio sistema oferece a correção imediatamente após a resposta do estudante. Neste caso, são interrupções na apresentação do conteúdo teórico, mediante questões propostas para o estudante, com o objetivo de reflexão sobre o assunto lido, oferecendo a possibilidade para ele pensar sobre as suas próprias ações, avaliar como o conteúdo teórico o preparou para realizar a tarefa e perceber as suas necessidades individuais de aprendizagem;
- b) Avaliação por pares (avaliação diagnóstica): participação ativa no trabalho em grupo, além de estimular a discussão e o *feedback*. Pelo fato dos docentes não estarem o tempo todo presente, pode-se, de alguma forma, perder informações importantes a respeito do desempenho do estudante. Por isso, ouvir o ponto de vista dos colegas que têm outras experiências pode levar a mudanças positivas de comportamento;
- c) Avaliação somativa: tem a função de avaliar a eficácia do curso e classificar o estudante atribuindo-lhe uma nota (POLAK, 2009). Em cursos voltados para o *t-learning*, este tipo de avaliação requer um canal de retorno para que as notas sejam armazenadas em um banco de dados ou então, que a prova seja realizada presencialmente.

As questões usadas nas avaliações do *t-learning* podem ser no formato (OLŠEVIČOVÁ, ROHROVÁ e MIKULECKÁ, 2007): múltipla escolha; verdadeiro ou falso; associação; sequência.

4.1.3.8 Mediação pedagógica dos conteúdos

Na educação presencial, o processo de ensino/aprendizagem ocorre com o professor apresentando aos estudantes determinado assunto. Por outro lado, na EaD o processo é diferente, a fala é substituída pela mediação e colaboração do grupo.

Machado e Teruya (2009, p. 1730) compreendem a mediação pedagógica como a “ação de intervenção no aprendizado do sujeito, seja presencial ou *on-line*”. Essa ação é basicamente para figura do professor que, através de instrumentos auxiliares como ambiente de aprendizagem, concretiza a ajuda ao aprendiz.

Atualmente, algumas instituições que desenvolvem cursos para EaD perceberam que há um maior aproveitamento do estudante quando

acompanhado por um educador. Com o auxílio das TICs e em particular da Internet, este processo de mediação tornou-se um instrumento de maior colaboração e interatividade.

Para Aarreniemi-Jokipeltto (2006), uma forma de auxiliar na aprendizagem pode ser o guia de estudos. Ele contém elementos visuais que auxiliam principalmente no entendimento da navegação e do texto instrucional, conforme ilustra a Figura 23. Para a autora, o *feedback* em cursos, principalmente na educação formal é primordial na TVDI, pelo fato de ser uma nova forma de aprendizagem. Com o monitoramento o educador tem a possibilidade de certificar-se que os estudantes não estão perdidos no material didático.

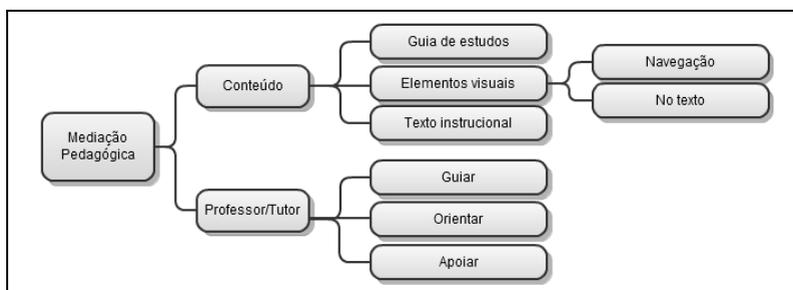


Figura 23 - Mediação pedagógica via TVDI

Fonte: adaptado de Aarreniemi-Jokipeltto (2006)

Por este motivo, o professor/tutor necessita estar capacitado e motivado para guiar, orientar e apoiar o estudante, junto à nova tecnologia. Principalmente pelo fato do estudante estar passando por uma fase de mudanças de comportamento. Necessitando sair da condição passiva de telespectador, para a de usuário e interagente. Portanto, ainda que estes estudantes estejam motivados, haverá sempre uma avaliação entre os benefícios e prejuízos do *t-learning*, podendo, em caso negativo, comprometer os objetivos do curso (TEIXEIRA, 2008).

4.1.3.9 Processos de aprendizagem

Vários são os conceitos apresentados pelos autores em relação à aprendizagem. O ato de aprender deve ser compreendido como uma ação dinâmica e individual e “não se separam os processos de aprendizagem dos processos de ensino” (SANTOS, 2010, p. 49).

Segundo Belloni (2002), o processo de ensino se caracteriza pela estrutura organizacional, planejamento, concepção, produção e distribuição de materiais. Já, o processo de aprendizagem diz respeito às características e necessidades dos estudantes, modos e condições de estudo, níveis de motivação, entre outros.

Santos (2010) afirma em sua dissertação que, etimologicamente o termo aprender significa “apreender”, isto é, adquirir conhecimento. Ao referir-se a Piaget o autor evidencia os preceitos da teoria na construção e reconstrução de ideias, comportamentos e interação com o meio, afirmando que “uma aprendizagem jamais parte do zero”. Já ao citar a teoria vygostskyana, o autor aponta que qualquer ação pode resultar em uma aprendizagem em potencial dentro das zonas proximais⁴¹ que Vygotsky propõem.

Para que a aprendizagem ocorra é preciso: primeiro que o estudante tenha a disposição para aprender e segundo que o conteúdo a ser apresentado ao estudante seja potencialmente significativo, ou seja, apresentado de maneira lógica e aproveitando a experiência que cada indivíduo tem sobre o assunto (SANTOS, 2010).

Aarreniemi-Jokipelto (2006) aponta que os processos de aprendizagem no *t-learning* são compostos de conteúdo pedagógico, tarefas, tutoria, guia de estudo, troca de mensagens e criação e compartilhamento de conhecimento. Este processo leva tempo, tem várias fases que são planejadas pelo professor, sempre com um objetivo final. A Figura 24 ilustra os processos de aprendizagem baseados na TVDI, utilizando um ambiente de aprendizagem.

⁴¹Colaborando assim para o desenvolvimento do indivíduo e ampliando as funções psicológicas

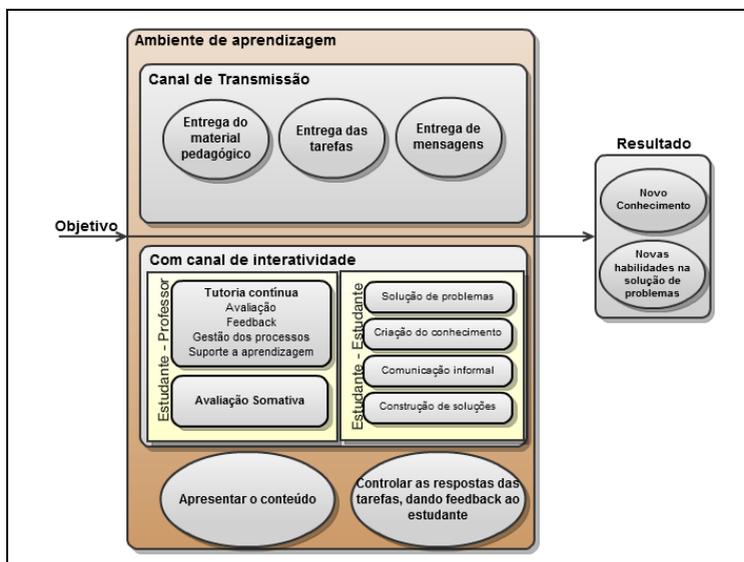


Figura 24 - Processos de aprendizagem na TVDI
 Fonte: Adaptado de Aarreniemi-Jokipelto (2006)

Com o ambiente de aprendizagem é possível apresentar o conteúdo ao estudante e controlar as respostas das tarefas, proporcionando-lhe *feedback*. Já, na existência de um canal de retorno, as possibilidades aumentam podendo haver maior interação entre estudante e professores/tutores e entre os próprios estudantes, resultando em novo conhecimento e novas habilidades para a solução de problemas.

O uso do *t-learning* na educação formal e não-formal faz com que seja necessário um canal de retorno e, por isso, parte dos processos podem ser controlados através da tutoria contínua que envolve a avaliação, *feedback*, suporte a aprendizagem e a gestão dos processos. Neste processo, os estudantes ganham, além de novos conhecimentos, novas habilidades para a solução de problemas.

4.1.3.10 Personalização da aprendizagem

Diferentes formas de aprendizagem personalizada podem ser encontradas na literatura para o *t-learning*. O modelo sugerido por Rey-López, Fernández-Vilas e Díaz-Redondo (2006) pode servir de exemplo. Nele, o objetivo é propor um sistema de tutoria inteligente que personaliza e apresenta o conteúdo baseado nas preferências do usuário.

Outro exemplo é o descrito por Cmolik *et al.* (2007), no qual propuseram a personalização do conteúdo adicional, isto é, além daquele apresentado e controlado pela emissora. Neste caso, o conteúdo adicional é sincronizado ao fluxo de áudio e vídeo tendo como base o uso do padrão SCORM.

Em geral, o objetivo do ensino personalizado é fornecer um caminho de aprendizagem que é adaptado às necessidades e habilidades do estudante, resultando em maior eficiência no processo. (BELLOTTI, *et al.*, 2008).

Para Aarreniemi-Jokipielto (2006), uma das principais vantagens do *t-learning* é a personalização. Porém, a autora entende que o conceito desenvolvido com o objetivo de personalizar o conteúdo para TVDI nunca foi testado na prática, entretanto Bellotti, *et al.* (2008) descrevem esta mesma técnica em seu artigo. A ideia é fornecer vários caminhos de aprendizagem para que estudantes, com diferentes objetivos e *background*, tenham condições de acompanhar. Esta técnica é ilustrada na Figura 25.

Para que isto seja possível, o início do curso é composto de questões que auxiliam na definição do caminho mais adequado a ser percorrido pelos estudantes. Esse caminho possui tarefas e objetivos diferentes.

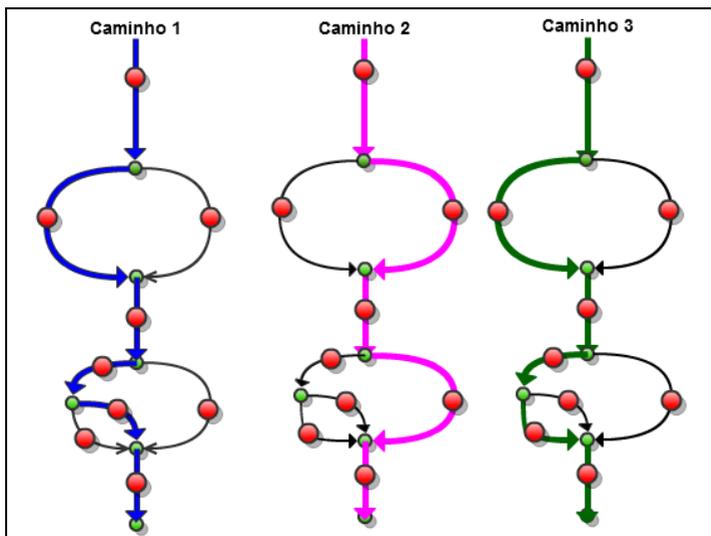


Figura 25 - Diferentes caminhos para um curso

Fonte: Bellotti, *et al.* (2008)

O conceito proposto por Aarreniemi-Jokipelto (2006) e Bellotti, *et al.* (2008) se adapta a locais onde não existe um canal de interatividade instalado. Neste caso, não existe possibilidade do canal de transmissão enviar conteúdos específicos somente para um determinado receptor. Portanto, a solução de criar caminhos alternativos no conteúdo, parece ser uma solução viável.

Outra forma de personalização é por região. Assim, os conteúdos pedagógicos poderiam ser construídos de acordo com cultura, língua, costumes entre outros, para atender a demanda do público residente em um determinado local.

4.1.3.11 Conexão do *t-learning* com um programa de TV

Para a realização de cursos de *t-learning*, existe a necessidade de planejar a forma como será apresentado o conteúdo ao usuário. Pode conter aplicações síncronas, sincronizadas ou assíncronas (BECKER, 2006; SOARES; BARBOSA, 2009).

Portanto, como visto na fase de pré-produção, o público-alvo, o desenvolvimento pedagógico do curso e as questões tecnológicas são fundamentais para o planejamento do curso. Passada essa fase, o momento agora é transformar a ideia em um produto – fase de produção que é apresentada no próximo tópico.

4.2 FASE DE PRODUÇÃO

Produzir áudio ou vídeo geralmente é mais custoso do que apenas produzir material impresso ou textos para a WEB. Assim, são necessários profissionais com competência, como por exemplo, locutores e atores (MOORE; KEARSLEY, 2008). Contudo, de nada adianta ter profissionais da comunicação competentes, se a qualidade do áudio ou vídeo é ruim, ou se o desenvolvimento de ferramentas é deficitário. Neste ponto, os profissionais da engenharia são de extrema importância e formam, juntamente com outros profissionais, uma equipe interdisciplinar. Além disso, oferecer capacitação a estes profissionais faz com que a equipe possa desempenhar suas funções com maior eficiência, eficácia e qualidade dos serviços.

A comparação feita entre os conteúdos criados para o *e-learning*, utilizando páginas WEB com a TVDI, pode estar no formato de apresentação e a sua aparência. Os conteúdos para a TVDI podem ser exibidos em diferentes dispositivos, como TV, celular, PDAs,

smartphones, entre outros. Neste caso, a utilização de sentenças curtas com um número limitado de informações na tela e organizado logicamente, são importantes para facilitar a leitura.

Ainda, na fase de produção, os diversos módulos do ambiente de aprendizagem são construídos juntamente com o conteúdo, isso a partir do planejamento realizado na fase de pré-produção para o formato da TVDI.

O conteúdo pedagógico necessita ter uma estrutura lógica em que os estudantes consigam navegar por ele utilizando o controle remoto e celular, como instrumento de entrada de dados. Além disso, o tamanho reduzido da tela e a memória para armazenar o conteúdo nos aparelhos, principalmente celulares, são algumas dificuldades críticas a serem consideradas durante a elaboração dos conteúdos. Estes requisitos serão discutidos a seguir.

4.2.1 Requisitos da televisão como um meio

Devido às limitações da tela e à navegação na TVDI, a apresentação do conteúdo necessita de um formato compacto e significativo. O problema da legibilidade envolve também a fonte⁴² utilizada para favorecer a leitura de textos.

A fonte Tiresias foi desenvolvida pelo *Royal Institute of Blind People* especialmente para a TV, tornando mais fácil a distinção dos caracteres (SOUZA, BARRETO e PEREIRA, 2008), com tamanho mínimo de 24 pontos, conforme aponta Santos, *et al* (2008).

Para favorecer a legibilidade, o texto deve ser dividido em sentenças curtas, sendo que, em tela cheia, não deve haver mais do que 90 palavras (AARRENIEMI-JOKIPELTO, 2006) ou a limitação de 20 linhas (WAISMAN, 2006).

4.2.1.1 Problemas ao construir conteúdo para TVDI

Aarreniemi-Jokipelto (2006) aponta para algumas dificuldades que o produtor de conteúdo deve levar em conta no momento de produzir um curso para *t-learning*:

- a) Tela limitada: os aparelhos de TV, dependendo do modelo, não exibem toda a área da imagem. Neste caso, usa-se uma

⁴² Fonte: Conjunto de moldes que definem padrão e tamanho do formato de letra

margem de segurança de 6% da medida lateral da tela (WAISMAN, 2006);

- b) Controle remoto do *set-top-box* é utilizado como se fosse somente um dispositivo de entrada;
- c) Tela da televisão é vista a uma distância maior quando comparada com a tela do computador;
- d) Rolagem da tela não é recomendável;
- e) Baixa produtividade na escrita: o único meio de escrita está na utilização do teclado virtual ou do teclado alfanumérico, ambos controlados pelo controle remoto.

4.2.1.2 Uso do controle remoto

De acordo com Peñada, *et al.* (2009), o controle remoto se divide em três seções (Figura 26): teclado interativo, teclado de navegação e teclado de televisão.

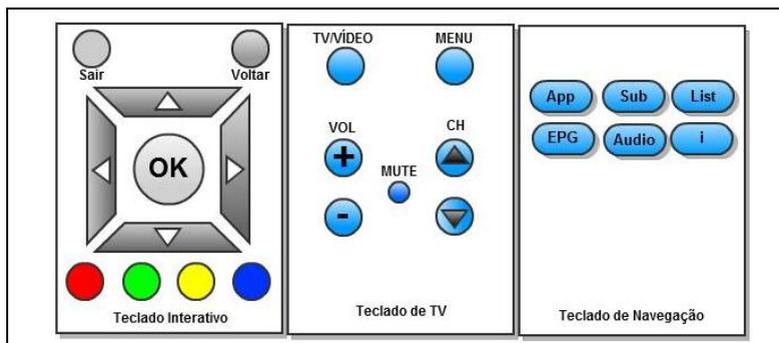


Figura 26 - Seções de um controle remoto

Fonte: Adaptado de Peñada, *et al.* (2009)

As funções do teclado interativo são:

- a) Permitir a navegação dentro de uma aplicação de TVDI com interface gráfica;
- b) As funções específicas de navegação, designadas pelo fabricante, só devem ter efeito na aplicação de TVDI;
- c) Quando o usuário está em modo de TV, os botões de setas para cima e para baixo devem funcionar para troca de canais e, direita e esquerda, para o controle do volume. Já nas aplicações de TVDI devem funcionar como opções de navegação pelo conteúdo;

- d) As cores devem seguir a seguinte ordem: vermelho, verde, amarelo e azul. De acordo com os autores, o botão vermelho é descrito para promover a ligação do conteúdo que está visível na tela. O botão de cor verde, para proporcionar personalização por parte do usuário ao acesso às ferramentas de comunicação. O amarelo pode ser flexível e servir para substituir outros controles que resultam em dificuldade para o usuário. E, o botão azul foi pensado para promover o acesso às informações de texto na tela ou seleção de algum serviço.

As funções do teclado de navegação estão relacionadas ao acesso rápido as aplicações interativas. Os botões não precisam necessariamente, estar disponíveis em todos os controles remotos. São botões específicos para: EPG (Guia de Programação Eletrônica), acesso à interatividade, entre outros.

Já, as funções de teclado de TV são: permitir o acesso à configuração do receptor; ajustar o volume; e trocar de canal. Por serem separadas das outras teclas, são de fácil identificação.

Para Waisman (2006), uma proposta para controle remoto seria o uso inteligente, isto é, o aparelho teria a capacidade de reconhecer a programação desejada pelo usuário, aprendendo de acordo com as preferências definidas anteriormente. Porém, pesquisas realizadas por Lee e Lee (1995), e citado por Waisman, revelam que os usuários, mesmo tendo acesso a uma variedade de canais, adquirem um ritual de procurar e assistir à programação de poucos canais.

4.2.2 Validação do curso

A validação do curso tem o objetivo de detectar problemas técnicos que podem ocorrer desde o grau de satisfação, motivação e dificuldades de uso em um grupo reduzido de usuários.

É de fundamental importância para a equipe pedagógica e técnica, que idealizou o curso, a realização de teste piloto. Pois, é através dele que a equipe tem condições de efetuar modificações e atualizações antes de distribuí-lo para um número maior de usuários (ANDRADE, *et al.*, 2001).

Assim, realizada a construção de todo conteúdo pedagógico e feitos os testes e validação do material necessário, o curso passa para a fase de pós-produção. Isto representa a finalização de uma etapa que é a de produção e o início de outra, a distribuição.

4.3 FASE DE PÓS-PRODUÇÃO

Nesta fase, os diferentes tipos de materiais como: imagens, sons, vídeos e animações juntamente com os arquivos da linguagem de programação suportada pelo *middleware* são combinados para formar o curso de *t-learning*. Por fim, o curso é “empacotado” e distribuído via radiodifusão ou por serviços de *on-demand* aos usuários para ser executado.

Para tal, a transmissão do material, o acompanhamento do estudante e a verificação do processo de aprendizagem são questões que devem ser consideradas durante esta fase.

4.3.1 Transmissão do material

Conforme representado na Figura 27, o multiplexador, ou simplesmente MUX, é o responsável por receber os fluxos elementares de áudio, vídeo e dados e resultar num único fluxo – empacotamento – próprio para o transporte. Este possui controles, caso haja interrupções do sinal por algum motivo. Assim, o conteúdo educativo, ao ser enviado pela emissora, pode ou não ser conectado a um programa de televisão.

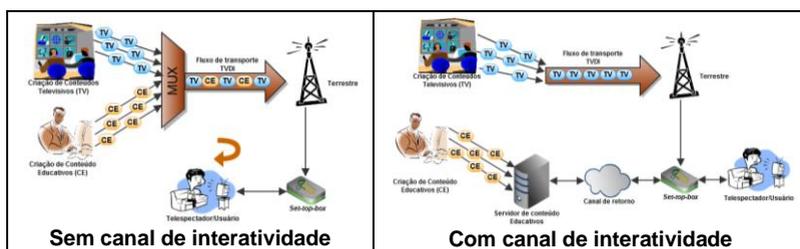


Figura 27 - Serviços educativos para TVDI via canal de radiodifusão

Fonte: Adaptado de Redondo, *et al.* (2008)

A participação do estudante, por sua vez, caso exista canal de retorno, pode dar-se através de comentário sobre determinado assunto, perguntas, participação em testes entre outros. Isto vai depender da forma como o curso foi planejado pelos professores. No caso de cursos, nos quais objetivo é a educação formal e não-formal, se faz necessário o acompanhamento dos estudantes.

4.3.2 Acompanhamento dos estudantes por professores/tutores

Os professores/tutores que irão trabalhar no curso necessitam acreditar na tecnologia e devem receber treinamento quanto ao seu uso, além de formação didático-pedagógica apropriada. Desta forma, poderão aproveitar e utilizar os recursos que a TVDI disponibiliza da melhor forma.

Assim, os professores/tutores terão condições de proporcionar o engajamento e motivação dos estudantes, que muitas vezes, é o principal motivo de desistências em cursos. Contudo, eles deverão prover *feedback* e acompanhamento: guiando, incentivando e orientando os estudantes durante todo o curso, quando esta for a exigência.

4.3.3 Verificação do processo de aprendizagem

A educação é um processo que ocorre ao longo de toda a vida do indivíduo, como uma ação continuada. O mau uso, erros no sistema ou falhas na concepção do curso, podem afetar negativamente o processo de aprendizagem do estudante no formato *t-learning*. Tanto o estudante, quanto o conteúdo pedagógico e a tecnologia utilizada necessitam constantemente de avaliação.

Moore e Kearsley (2008) afirmam que na educação a distância, um bom sistema de monitoramento e avaliação pode auxiliar para que o curso seja bem-sucedido. O primeiro passo é saber se cada estudante provou ter aprendido o que foi exigido nos objetivos do curso. A segunda característica é a avaliação dos trabalhos ou tarefas, apresentados pelos estudantes. Muitas vezes, essas tarefas são respostas aos questionários, leitura de textos, entre outras que serão realizadas pelo estudante comprovando o aprendizado.

Os autores afirmam ainda que as pesquisas realizadas na EaD proporcionam um conhecimento significativo sobre a verificação da aprendizagem. Para tal, os estudantes possuem maior probabilidade de continuar e completar um curso quando estiverem incluídas tarefas frequentes e houver acompanhamento e *feedback* por parte dos professores/tutores.

4.4 MODELO DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Modelos são geralmente definidos como representações simbólicas e esquemáticas de um conteúdo ou objeto. Por empregar

algum formalismo, o modelo pode ser entendido como aquilo que serve como exemplo ou molde (BELDA, 2009).

Já organização é modo pelo qual se organiza um sistema, planejamento ou preparo. Modo pelo qual o processo é organizado (FERREIRA, 2009).

No que diz respeito a conhecimento, desde a antiguidade, buscaram-se definições para este termo. Sócrates (470-399 a.C.), por exemplo, afirma que “[...] não é possível conhecer alguma coisa sem conhecer a própria ignorância [...]”, onde concluiu, com isso, que “[...] o maior obstáculo para a obtenção do conhecimento é a presunção do saber [...]” (ALVARES; BATISTA, 2007).

Para Nonaka e Takeuchi (1997, p. 24) a “[...] crença verdadeira justificada [...]” representa o conceito de conhecimento definido inicialmente por Platão. Porém, os autores concordam que esta definição está longe de ser perfeita em relação a termos lógicos.

De acordo Davenport e Prusak (1998, p. 1) o “conhecimento não é dado nem informação”. Neste sentido, a definição de dado, informação e conhecimento, torna-se importante para o entendimento, uma vez que seus significados não são evidentes.

O dado é a representação simbólica de um conjunto de fatos distintos, objeto ou informação de um determinado domínio sem que haja consideração de contexto, significado ou aplicação. Já, a informação é a mensagem entre um emissor e um receptor ou o dado com o seu significado associado. Ela tem como objetivo mudar a forma como o destinatário vê algo, ou seja, informando. Por último, o conhecimento inclui a informação sobre determinado domínio e a forma como essa informação é utilizada para resolver problemas (DAVENPORT; PRUSAK, 1998).

Assim,

[...] o processo de criação do conhecimento pode ocorrer por meio da organização de conhecimento anterior em novas formas, da combinação de informações relevantes, ou mesmo de *insights* acerca da aplicação de conhecimento existente em novos contextos (CALHOUN; STARBUCK, 2005).

Diversas formas de representação de conhecimento podem ser utilizados, tais como “mapas de conhecimento, narrativas, linguagens estruturadas, regras, ontologias e modelos de referência, além dos mais

comumente utilizados livros, documentos, sistemas corporativos e bases de dados” (BELDA, 2009, p. 39).

O uso de mapas conceituais, como método para a modelagem do conhecimento desenvolvido no processo de produção de conteúdos, foi considerado adequado por possibilitar uma visualização mais direta, intuitiva e de fácil entendimento dos diagramas.

O desenvolvimento sistematizado de mapas conceituais é facilitado pelo uso do *software*, de licença gratuita, IHMC CMapTools⁴³ desenvolvido pelo *Institute Of Human-Machine Cognition* (CAÑAS, *et al.*, 2004). Trata-se de uma ferramenta que provê uma série de recursos computacionais de modo a simplificar, enriquecer e aperfeiçoar a experiência de modelagem desses mapas (BELDA, 2009).

Os mapas conceituais construídos nesta pesquisa são compostos de conceitos que estão representados por palavras ou expressões alocadas dentro de blocos. Elas têm a função de expressar ou corresponder a elementos do modelo ou suas derivações. Também foi utilizado o recurso de nó como forma de unificar conjuntos de conceitos que podem ser desmembrados a partir de um conceito chave.

Assim, para esta pesquisa foram criados mapas conceituais, sendo estes divididos da seguinte forma: três mapas para a fase de pré-produção, sendo um para os requisitos humanos, outro para os tecnológicos, por final, para os pedagógicos; um mapa para a fase de produção e outro para a fase de pós-produção.

O primeiro mapa apresenta a fase de pré-produção, exibida na Figura 28, e nele consta a organização dos requisitos humanos.

⁴³ <http://cmap.ihmc.us/>

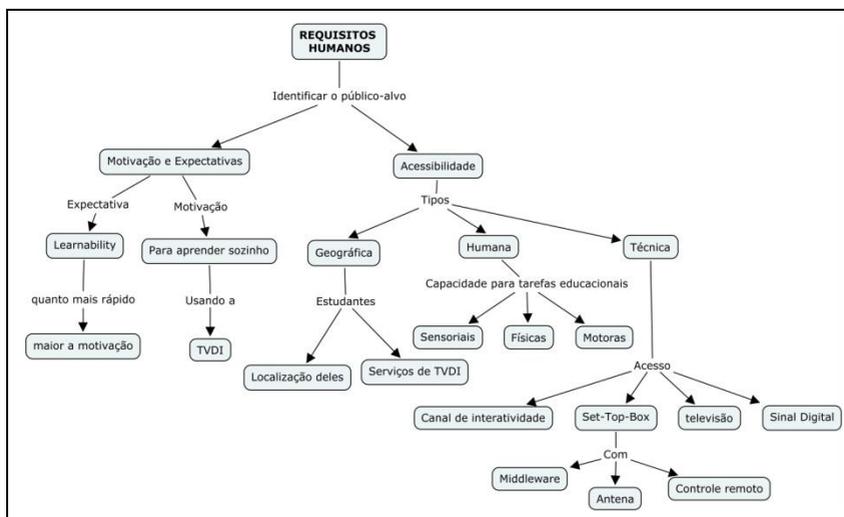


Figura 28 - Organização do conhecimento para os requisitos humanos

Na figura acima, observa-se que a tarefa a ser realizada no momento de planejar um curso de *t-learning* é a identificação do público-alvo, as suas motivações e expectativas, juntamente com a acessibilidade dos mesmos no que se refere a questões geográficas, humanas e tecnológicas.

Na sequência, a Figura 29 apresenta o modelo de organização do conhecimento voltado para os requisitos tecnológicos.

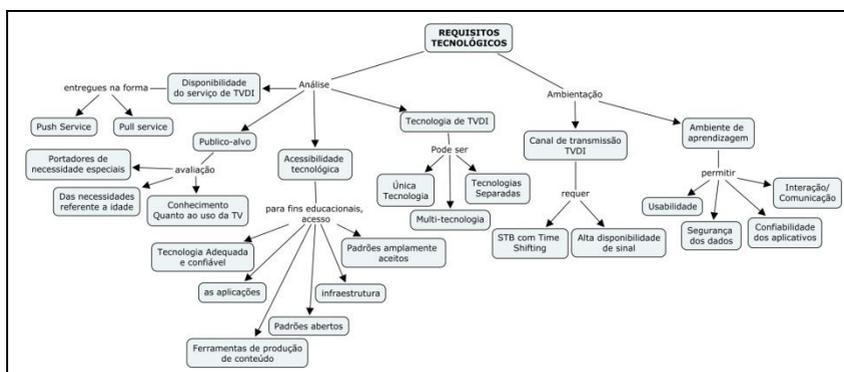


Figura 29 - Organização do conhecimento para os requisitos tecnológicos

Para os requisitos tecnológicos, optou-se por organizar o conhecimento em dois grupos: análise e ambientação. A análise tem como objetivo conhecer a natureza da tecnologia a ser utilizada, suas funções e organização; disponibilidade dos serviços de TVDI aos estudantes; o público-alvo; a acessibilidade à tecnologia para fins educacionais; e o uso da tecnologia de TVDI como principal forma de disseminação do conteúdo com a possibilidade de associação a outras mídias.

Segundo, a ambientação, diz respeito ao canal de transmissão e aos requisitos básicos de um ambiente de aprendizagem televisivo.

Como último passo para a fase de pré-produção, aparecem os requisitos pedagógicos representados pelo mapa na Figura 30.

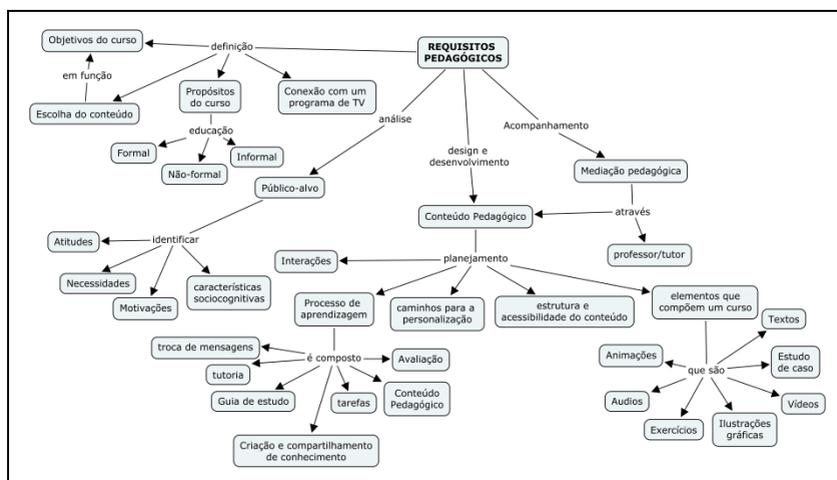


Figura 30 - Organização do conhecimento para os requisitos pedagógicos

O modelo de organização do conhecimento para os requisitos pedagógicos foi classificado em: definição, análise, *design* e desenvolvimento e acompanhamento. A definição diz respeito à escolha e preparação do conteúdo. Exige saber quais os objetivos do curso, conteúdo a ser ofertado, forma de apresentação para o usuário. Análise diz respeito à identificação do público-alvo, as suas necessidades, motivações, atitudes e características sociocognitivas em um contexto cultural, social, financeiro, entre outros.

O *design* e desenvolvimento são referentes ao conteúdo pedagógico. Envolver sua estrutura, processos de aprendizagens utilizados, as interações necessárias, os caminhos para que seja possível realizar a personalização do conteúdo para a TVDI e o planejamento de

todos os elementos que compõem um curso para *t-learning*. Por último, o acompanhamento que se faz através da mediação entre o conteúdo pedagógico e o professor/tutor também devem ser planejados.

O mapa da Figura 31 representa a fase de produção.

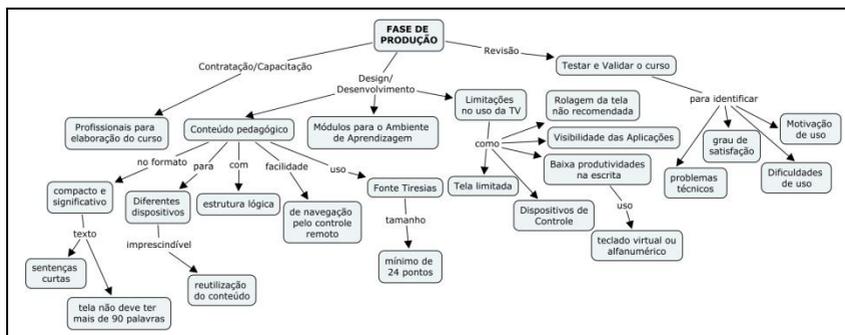


Figura 31 - Organização do conhecimento para a fase de produção

A fase de produção desenvolve o que foi planejado na fase de pré-produção. Organiza-se o conhecimento em três grupos: contratação/capacitação, *design*/desenvolvimento e revisão. A contratação/capacitação diz respeito à contratação e treinamento de profissionais para o desenvolvimento do que foi planejado. O *design*/desenvolvimento promove a construção do conteúdo propriamente dito e os módulos que irão compor o ambiente de aprendizagem, levando em consideração as limitações que a televisão impõe. Por último, a revisão que é necessária para identificar possíveis problemas que poderão ocorrer antes mesmo de distribuir o conteúdo a um público maior.

A Figura 32 apresenta o mapa de um modelo de organização do conhecimento para o *t-learning* na fase de pós-produção.

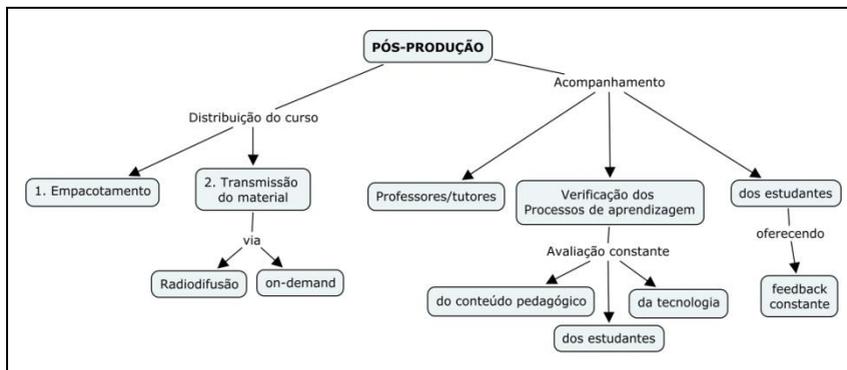


Figura 32 - Organização do conhecimento para a fase de pós-produção

O modelo de organização do conhecimento para fase de pós-produção é representado pela distribuição do curso e acompanhamento. A distribuição do curso ocorre no momento em que todos os elementos que compõem um curso são empacotados e, na sequência, enviados para os receptores, e que serão utilizados pelos estudantes.

Para esta fase, ocorre a necessidade de capacitar os profissionais que oferecerão suporte aos estudantes, tanto nas questões pedagógicas como em questões técnicas. E, por último, o acompanhamento dos estudantes oferecendo *feedback* constante, bem como a verificação dos processos de aprendizagem, promovendo uma avaliação constante do conteúdo pedagógico, dos estudantes e da tecnologia em uso.

4.5 DIRETRIZES PARA A PRODUÇÃO DE CONTEÚDO

O objetivo das diretrizes, voltadas para a produção de conteúdo para TVDI, é orientar o processo de implementação de cursos de *t-learning*.

Entende-se por diretriz o “[...] esboço, em linhas gerais, de um plano, projeto etc.; diretiva [...]” (HOUAISS, 2009, p. 691) ou “Rumo, direção, caminho” (FERNANDES, 2001, p. 327).

Na sequência serão apresentadas as diretrizes a partir dos requisitos levantados anteriormente. Primeiramente as diretrizes relevantes para a fase de pré-produção de conteúdo para a TVDI conforme o Quadro 14.

Diretrizes para fase de pré-produção

REQUISITOS HUMANOS

1) Verificar a acessibilidade dos estudantes ao curso de *t-learning*: é necessário verificar na acessibilidade geográfica, a disponibilidade de serviços de TVDI para aquela região na qual os estudantes estão inseridos. No que diz respeito à acessibilidade humana, é importante verificar a capacidade dos estudantes de se adaptarem (física, motora ou sensorialmente) e estudarem por conta própria. Por último, acessibilidade técnica que se refere ao acesso dos estudantes à tecnologia de TV Digital, como *set-top-box*, televisores, entre outros e também à capacidade de uso destas tecnologias.

2) Despertar a motivação e expectativas quanto ao uso do *t-learning*: esta diretriz se faz necessária pelo fato dos usuários estarem acostumados ao uso da televisão apenas como entretenimento. Necessário se faz, ampliar o uso da televisão com fim educacional, motivando o estudante através de aplicativos atrativos e de fácil entendimento.

3) Identificar e ofertar ações voltadas para portadores de necessidades especiais, idosos e crianças: esta diretriz aponta para uma realidade na qual portadores de necessidades especiais, idosos e crianças passam grande parte do tempo em frente à televisão. Por este motivo é importante identificar e ofertar conteúdos garantindo que todos os usuários sejam capazes de utilizar os recursos de interatividade com autonomia. Para isso é importante avaliar as condições como: a falta de destreza dos idosos, dificuldade visual, auditiva e daltonismo, assim como a idade das crianças, no momento de planejar cursos de *t-learning*.

REQUISITOS TECNOLÓGICOS

1) Dispor de um canal de transmissão: a existência de um canal de transmissão é indispensável para a TVDI, pois é considerada a principal tecnologia em cursos de *t-learning*. A Internet pode ser utilizada como recurso secundário, favorecendo a acessibilidade.

2) Divulgar a tecnologia básica para realização de cursos de *t-learning* aos estudantes: o usuário necessita dispor de equipamentos próprios e compatíveis com o padrão de TV Digital adotado. Além de sinal digital – televisor e antena – o usuário deverá dispor ainda: a) para o caso do *set-top-box* um *middleware* para executar as aplicações e, se possível, com capacidade para gravação (*time shifting*) do conteúdo. O canal de retorno, caso o usuário ainda não tenha e seja exigência do curso, poderá ser contratado junto a uma operadora de telefonia; b) para o caso de celulares e outros dispositivos móveis há a necessidade também que estes aparelhos estejam preparados com o *middleware* para executar as aplicações. Em relação ao canal de retorno, no caso dos celulares, poderá ser utilizada a própria linha telefônica.

3) Projetar cursos voltados para multitecnologia: para satisfazer as necessidades dos estudantes, principalmente em relação à mobilidade, é recomendável o uso da multitecnologia. Permitindo assim, os usuários escolherem entre dispositivos fixo e móveis e a Internet, a tecnologia que melhor satisfaz as suas necessidades.

4) Planejar o ambiente de aprendizagem: o ambiente de aprendizagem para o

t-learning é que dará suporte às interações: a) estudante e o material didático; b) entre os estudantes; c) estudante e o professor/tutor e; d) estudantes e o ambiente de aprendizagem. Para tal, ele deverá ser seguro permitindo, quando necessário, a integridade, autenticação e privacidade dos dados, bem como, ser confiável, de processamento rápido, autoexplicativo e de rápido aprendizado pelo usuário. O ambiente de aprendizagem deverá possibilitar o suporte às imagens, vídeos, textos, animações, entre outros. Permitindo ainda a realização de atividades pelos estudantes bem como o fornecimento de *feedbacks* de erros e acertos quando necessário.

5) Investigar ferramentas para produção de conteúdo: é o acesso às ferramentas de produção de conteúdo específicas para TVDI e voltadas para a educação, também para leigos. Ferramentas como editores de áudio, vídeo, textos, imagens entre outras. Há ainda a necessidade de investigar ferramentas de programação específicas para o desenvolvimento de sistemas para o caso do *middleware* Ginga.

6) Permitir disponibilidade e confiabilidade dos aplicativos e dos dados: a televisão tem sido reconhecida pela confiabilidade dos serviços oferecidos, isto é, dificilmente a programação é interrompida por problemas técnicos. Esta diretriz indica que os cursos de *t-learning* necessitam de alta disponibilidade, ou seja, servidores/provedores utilizados para armazenamento e acesso aos dados. Deverão ficar disponíveis ininterruptamente e sem falhas na conexão.

7) Planejar aplicações que aproveitem ao máximo os recursos do controle remoto e do celular: o controle remoto é um dispositivo simples e limitado. Por esse motivo, as aplicações devem ser concebidas de tal forma a aproveitar integralmente os recursos que ele oferece. Devido à dificuldade da digitação de textos, em campos onde existe esta exigência, o uso do teclado virtual se faz necessário, favorecendo a usabilidade. Já, para usuários que possuem celular com tecnologia adequada para TVDI, o desafio é planejar aplicativos na ótica de múltiplos dispositivos, facilitando a interatividade individual em ambientes onde ocorre o uso coletivo da televisão.

8) Apurar a usabilidade nos cursos de *t-learning*: a usabilidade está diretamente ligada ao diálogo que o usuário tem com o *software* permitindo que alcance suas metas de interação. Assim, esta diretriz aponta para usabilidade nos seguintes casos: quando a TV é de uso coletivo; quando se exige cooperação entre estudantes no uso de certos materiais pedagógicos; quando os usuários ficam distantes da tela da televisão. Nestes casos, é importante lançar mão de mecanismos que prendam a atenção do usuário.

9) Avaliar as necessidades do público-alvo quanto às questões tecnológicas: avaliar as necessidades da idade e dos portadores de necessidade especiais, conforme já explicitado anteriormente. Para deficientes auditivos fornecer legendas e para deficientes visuais, a áudio descrição. Também deve ser considerado os conhecimentos básicos, técnicos, experiência e o conforto do público-alvo, quanto ao uso da televisão como meio para o *t-learning*.

REQUISITOS PEDAGÓGICOS

1) Definir qual o propósito do curso: diz respeito a como o curso de *t-learning* será estruturado e oferecido aos estudantes a fim de atingir os objetivos

propostos: voltado para educação formal, ou não-formal, ou informal. Na educação formal e não-formal, maior controle na distribuição do conteúdo e acompanhamento do estudante. Na educação informal, não existe exigência ou acompanhamento e o aprendizado ocorre por conta própria.

2) Conhecer o público-alvo para desenvolver o conteúdo pedagógico: saber quais as necessidades, motivações, atitudes ou características sociocognitivas, contextos sociais, financeiros, educacionais e culturais do público-alvo auxiliam na produção de conteúdo no que diz respeito à definição da linguagem, da estratégia de ensino/aprendizagem e da tecnologia utilizada para mediar.

3) Definir os objetivos do curso: é saber o que será ensinado no curso. Os objetivos devem estar vinculados às necessidades, interesses, expectativas e características do público-alvo. Para isso deverão ser definidos de forma clara, procurando identificar as habilidades, competências cognitivas e atitudes pretendidas com o curso.

4) Selecionar o conteúdo para o curso: o objetivo é levar o conhecimento a um grupo de pessoas previamente definidas, de acordo com as suas necessidades. Para isso, baseado nos objetivos elencados, o professor faz a seleção do conteúdo, quando possível, abordando tópicos de acordo com as necessidades do curso e interesses do público-alvo. A composição do curso deve conter o guia de estudos, conteúdo pedagógico e as tarefas.

5) Planejar o guia de estudo: o planejamento do guia de estudo traz consigo a organização e estrutura do curso e apresenta orientações para os estudantes. O guia de estudo tradicionalmente é distribuído no formato impresso porém nada impede de estar disponível *on-line*. Pode conter informações como: os objetivos do curso, cronograma e programação, estrutura do curso, orientações de uso da ferramenta, navegação pelo conteúdo, como obter ajuda e bibliografia recomendada.

6) Definir a estrutura e acessibilidade do conteúdo: é saber qual é o nível de conhecimento do estudante tanto cognitivo, quanto na capacidade de utilização dos recursos de TVDI. De acordo com estas características, o curso pode conter duas estruturas: primeira, linear pela qual o professor define a forma e a ordem de apresentação do conteúdo e segunda, não-linear pela qual o estudante escolhe como quer navegar pelo conteúdo. Cabe ao professor selecionar a melhor forma para facilitar o entendimento do estudante.

7) Determinar a modalidade para o suporte do *t-learning* para os cursos: é definir a forma como o curso de *t-learning* deverá ser concebido e distribuído aos estudantes. Neste caso o suporte pode ser oferecido de 3 formas: a) Suplementar: utilizando o *t-learning* como “algo a mais” na educação presencial; b) Parcial: como apoio à educação presencial, principalmente em atividades e autoavaliações e; c) Substituto ou totalmente a distância: a educação presencial é substituída pelo *t-learning*.

8) Oferecer aos estudantes ações voltadas à interação: a compreensão da natureza da interação e como facilitá-la através do uso da tecnologia favorecem a assimilação do conhecimento pelo estudante que é a razão desta diretriz. Estas interações ocorrem entre: a) estudante e conteúdo pedagógico; b) estudante e o professor/tutor; c) estudante e estudante e d) estudante e o ambiente de aprendizagem.

9) Ofertar a mediação pedagógica para auxiliar no processo educativo: pelo fato dos estudantes realizarem seus estudos por conta própria, muitas vezes requerem ser motivados e incentivados no processo educativo. Esta diretriz aponta a necessidade do professor/tutor guiando, orientando e apoiando o estudante através de *feedbacks* constantes. Fazendo o monitoramento dos estudantes para certificar-se que não estão perdidos no material didático.

10) Analisar o desempenho dos estudantes: é a aferição do conhecimento assimilado pelos estudantes como uma das formas de orientar o processo de aprendizagem. É uma análise que pode ser presencial ou que utiliza o próprio ambiente de aprendizagem através do uso de autoavaliação, avaliação por pares ou avaliação somativa.

11) Identificar soluções que favoreçam os processos de aprendizagem: para haver aprendizagem é preciso primeiro, a disposição do estudante em aprender e segundo, que o conteúdo seja potencialmente significativo. O conteúdo pedagógico, tarefas, tutoria, guia de estudo, troca de mensagens, criação e compartilhamento do conhecimento, bem como a motivação para aprender, são fundamentais para o processo aquisição do conhecimento.

12) Oferecer formas de personalizar o conteúdo do curso: o curso distribuído via TVDI pode encontrar situações em que não possui um canal de interatividade instalado no *set-top-box*. Neste caso, o objetivo permite a personalização do conteúdo, a construção do curso de *t-learning*, com diferentes caminhos de aprendizagem, a adaptação do conteúdo às necessidades e habilidades do estudante e a construção de conteúdos específicos para uma determinada região.

13) Associar o conteúdo de *t-learning* a um programa de TV: como a TVDI é considerada a principal tecnologia para o *t-learning*, o conteúdo poderá ser associado a um programa de TV específico ou ficando disponível através de portal de serviços interativos, podendo ser acessado a qualquer momento pelo usuário e sendo atualizado pelo canal de radiodifusão.

Quadro 14 - Diretrizes para a fase de Pré-produção

O Quadro 15 apresenta as diretrizes para fase de produção.

Diretrizes para a fase de produção

1) Adaptar o conteúdo para ser exibido no formato de TVDI: o conteúdo deve ser construído num formato compacto e significativo, adaptado para as especificidades da TVDI. O tamanho reduzido da tela e a memória para armazenar o conteúdo, principalmente em celulares, são questões críticas que devem ser consideradas durante a elaboração de conteúdos.

2) Construir os módulos para o ambiente de aprendizagem: o ambiente de aprendizagem permitirá que estudantes dispersos geograficamente tenham a possibilidade de interagir em tempos e espaços variados. Por este motivo, o ambiente de aprendizagem, através de suas ferramentas juntamente com os estudantes interagem construindo assim o conhecimento.

3) Contratar e capacitar equipe interdisciplinar para o desenvolvimento do conteúdo: Devidos às especificidades que compõem a produção de cursos para o *t-learning*, capacitar os profissionais que atuarão na construção do conteúdo é de

<p>fundamental importância. São necessários engenheiros para no desenvolvimento de aplicativos específicos para <i>middleware</i> e os professores/tutores que proporcionarão o acompanhamento do estudante. Além disso, serão necessários locutores, atores, professores entre outros que atuarão diretamente no desenvolvimento do conteúdo. Assim, a equipe poderá desempenhar suas funções com maior eficiência, eficácia e qualidade dos serviços.</p>
<p>4) Utilizar os botões de interatividade do controle remoto para navegação pelo conteúdo: Os botões coloridos do controle remoto foram desenvolvidos especificamente para a interação na TVDI em dispositivo fixo. O botão vermelho utilizado para promover a ligação para qualquer conteúdo na tela. O botão da cor verde, para personalização ao acesso às ferramentas de comunicação. O amarelo pode ser flexível e usado para substituir controles de difícil acesso. O botão azul foi pensado para promover o acesso às informações de texto na tela ou à seleção de algum serviço. Os botões de navegação do controle remoto estão relacionados aos acessos rápidos às aplicações. Além disso, os botões como seta para cima e para baixo, controle de volume e da direita e esquerda como a troca de canais e nas aplicações de TVDI devem funcionar como opções de navegação.</p>
<p>5) Prover a validação do curso: diz respeito a realizar testes piloto com um número controlado de participantes. Tem a finalidade de identificar problemas de motivação, usabilidade, satisfação e técnicos antes de ser distribuído a um número maior de pessoas. Além disso, problemas recorrentes da tecnologia põem em risco todo o processo de aprendizagem juntamente com a aceitação da tecnologia.</p>

Quadro 15 - Diretrizes para a fase de Produção

O Quadro 16 apresenta as diretrizes propostas para a fase de pós-produção.

Diretrizes para a fase de pós-produção
<p>1) Promover o empacotamento e distribuição do curso: é a diretriz que aponta para a necessidade de junção dos materiais utilizados no curso como: vídeo, áudio, animações, arquivos de texto e arquivos da linguagem de programação para que seja possível a distribuição pelo canal de radiodifusão.</p>
<p>2) Promover o acompanhamento dos estudantes: caso seja exigência do curso, o professor/tutor deve prover <i>feedback</i> e acompanhamento: guiando, incentivando e orientando os estudantes durante todo o curso.</p>
<p>3) Promover a verificação do processo de aprendizagem: Erros de sistema, juntamente com falhas na concepção de um curso de <i>t-learning</i> afetam o processo de aprendizagem. Neste sentido, a verificação e avaliação constante, do estudante, da tecnologia e do conteúdo pedagógico se fazem necessários para constantes atualizações e melhorias.</p>

Quadro 16 - Diretrizes para a fase de Pós-produção

4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo fato deste capítulo estar embasado na pesquisa desenvolvida por Aarreniemi-Jokipelto (2006), percebe-se que os mesmos problemas enfrentados pela autora em relação à falta de *set-top-box* com recursos de interatividade na Finlândia, em 2006, são os mesmos enfrentados atualmente no que diz respeito à interatividade na TV Digital brasileira.

Os resultados apresentados pela autora finlandesa demonstram que produzir conteúdo para a TV Digital é completamente diferente do que o realizado pela Internet. A abrangência da TV Digital é maior, porém tem as suas limitações como qualquer outra mídia.

O levantamento dos requisitos reforçaram a necessidade em conhecer o público-alvo, observar suas motivações e interesses juntamente com o acesso a tecnologia e a capacidade em utilizá-la para os fins educacionais. Estas são algumas condições importantes no momento de pensar um curso de *t-learning*.

No próximo capítulo, é descrito um cenário hipotético voltado para a produção de conteúdo, procurando utilizar as diretrizes apresentadas no decorrer deste capítulo e as macroquestões disponíveis no Apêndice A.

5 CENÁRIO DE APLICAÇÃO

Para possibilitar a aplicação do conhecimento construído para o desenvolvimento de conteúdo para a TVDI no contexto da EaD, faz-se necessário descrever um cenário real e factível, porém com uma experimentação fictícia, através de um curso. Tendo como objetivo colocar em prática as diretrizes e macroquestões levantadas nesta pesquisa.

Inicialmente, ocorreu a delimitação do público-alvo, buscando identificar suas necessidades, motivações, características sócio-cognitivas entre outras.

Desta forma, definiu-se que profissionais que atuam na Atenção Básica de Saúde, no município de Blumenau, poderão ser os participantes desse curso fictício.

Na sequência, apresentou-se a temática do curso: “Assistência ao pré-natal de baixo risco”, com base nas necessidades identificadas no público-alvo, tendo como objetivos atualizar e capacitar profissionais que atuam na rede municipal de saúde para uma melhor assistência às gestantes.

Para tal, o curso serviu-se das orientações reais disponibilizadas pelo Ministério da Saúde no que tange à Política Nacional de Saúde da Mulher, no período de gestação, denominado de “Assistência ao pré-natal de baixo risco”.

Este curso foi pensado a partir da parceria entre a Secretaria Municipal de Saúde de Blumenau e a Universidade Regional de Blumenau, a qual poderá atuar como instituição fomentadora do curso.

Descrição do curso

A fim de ampliar o nível de atenção às gestantes, o Ministério da Saúde estruturou um protocolo de conduta para a assistência à gestante de baixo risco, com atendimento de forma integral nas unidades de saúde da Atenção Básica.

Em virtude do exposto acima, a Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS) de Blumenau necessitará oferecer aos seus profissionais um curso baseado nas normas e manuais técnicos de Assistência Pré-Natal do Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1998), implementando adequações à realidade local.

Na realização do curso, a SEMUS efetuará parceria com a Universidade Regional de Blumenau e coordenará o projeto. Já a Universidade designará recursos humanos e de laboratórios para a sua realização.

O curso será dividido em duas etapas: a primeira, teórica, realizada por meio de multitecnologia, a distância, sendo que os participantes devem ter acesso aos conteúdos pedagógicos, juntamente com as atividades complementares. Durante o andamento do curso, poderão existir atividades de autoavaliação, avaliação por pares, entre outras, e ao final desta etapa é realizada uma avaliação somativa para verificar o nível de assimilação do conteúdo e geração de conhecimento.

Para a fase inicial, os participantes necessitarão de um guia de estudos impresso e de acesso a recursos e tecnologia mínima de TVDI.

Os participantes do curso não receberão qualquer tipo de treinamento presencial para o uso do ambiente de aprendizagem. Por este motivo, o guia de estudo poderá conter informações importantes como: os objetivos do curso, o cronograma de realização, a estrutura, as orientações para a utilização do ambiente de aprendizagem, como navegar pelo conteúdo e como obter ajuda.

Concluída a primeira fase os participantes passarão para a segunda etapa – a atualização prática dos profissionais no formato presencial – sendo acompanhados por especialistas da área. Ao final do curso, os participantes comprovarão o conhecimento em relação aos conteúdos técnicos/teóricos e práticos da assistência de pré-natal de baixo risco.

A estrutura tecnológica para distribuição do curso a distância

Para promover a primeira parte do curso, a SEMUS através da sua parceria com a Universidade, utilizará da estrutura tecnológica de transmissão da FURB TV, canal público e aberto e o seu sinal abrange toda a região do Médio Vale do Itajaí.

A emissora em questão, possui todo o aparato tecnológico para transmissão do sinal digital, bem como, o envio de dados, permitindo assim, o empacotamento e a distribuição do curso no formato de *t-learning*.

Visando atender à mobilidade dos participantes, o curso poderá ser oferecido no formato de multitecnologia, ou seja, para dispositivos fixo e móveis e a Internet.

Os dados referentes às atividades dos participantes e páginas WEB, ficarão armazenados, com segurança, nos servidores da Universidade. Ainda, para favorecer a interatividade em locais onde a TV é de uso coletivo, poderão ser desenvolvidos sistemas que atuam com múltiplos dispositivos, integrando TV com o celular.

Em vista a disponibilização do curso, a FURB TV, que está habilitada para transmitir a multiprogramação, criará um canal pelo qual

o curso será transmitido ininterruptamente, via carrossel de dados, utilizando um segmento *Full-seg*. Além disso, para os dispositivos móveis a transmissão do conteúdo poderá ocorrer através do segmento de *One-seg*.

O participante que pretender acessar o curso deverá sintonizar o canal indicado no guia de estudos e informar os dados de acesso que foram disponibilizados a ele no momento da inscrição, feita previamente na SEMUS.

Assim, através do canal de retorno as credenciais de autenticação serão verificadas junto ao banco de dados. Além disso, as outras informações como os dados de acesso, avaliações, mensagens trocadas entre os participantes e da equipe de tutoria ficarão armazenadas nos servidores da Universidade.

A equipe de desenvolvimento

Visando incentivar os professores e estudantes a conhecer e desenvolver novos recursos para a TVDI de forma interdisciplinar, a Universidade atuará diretamente no desenvolvimento do curso proposto. O curso de Ciências da Computação fornecerá pessoal para a equipe de desenvolvimento do ambiente de aprendizagem. Os cursos de Pedagogia, Enfermagem, Medicina, Fisioterapia, Psicologia e Serviço Social se responsabilizarão pela equipe que construirá os conteúdos pedagógicos e a tutoria durante o curso. Os cursos de Educação Artística e Comunicação Social suprirão as necessidades de atores, locutores e desenhistas, bem como, a direção dos vídeos produzidos. Por último, o curso de *Design* ficará responsável por desenvolver a interface gráfica do sistema e do curso com ergonomia e acessibilidade.

Para isso, a Universidade disponibilizará todo o aparato de produção como: computadores, câmeras de vídeo de alta resolução, microfones, cenários e estúdios, bem como, *softwares* para edição de textos, vídeos, áudios, imagens, animações e programação.

O público-alvo

Uma pesquisa com possíveis participantes do curso será realizada com o objetivo de identificar as características do público-alvo. Suas necessidades, objetivos, motivações, entre outros para melhor abordar o tema proposto e adequar o conteúdo à realidade.

Os profissionais com faixa etária entre 20 e 50 anos, trabalhadores da SEMUS, atuantes na Atenção Básica em saúde: médicos, enfermeiros, odontólogos, assistentes sociais, psicólogos,

fonoaudiólogos, farmacêuticos, técnicos/auxiliares de enfermagem e agentes comunitários de saúde.

A motivação dos profissionais para a realização do curso poderá ser:

- 1) Melhoria no atendimento à gestante na Atenção Básica;
- 2) Garantia que a gestante atendida tenha melhores condições de saúde;
- 3) Garantia ao recém-nascido melhores condições de saúde;
- 4) Elevação dos índices de assistência ao pré-natal e Índices de Desenvolvimento Humano (IDH);
- 5) Atualização profissional;
- 6) Promoção profissional a partir de atualização permanente.

Ainda através deste levantamento, poderá identificar se os profissionais:

- a) Estão de posse da tecnologia mínima exigida para que seja possível realizar o curso de *t-learning*;
- b) Possuem problemas referentes à acessibilidade física, geográfica ou humana;
- c) Possuem conhecimentos básicos no uso da televisão, experiência e conforto no manuseio do controle remoto ou do celular.

Caso haja escassez de tempo por parte dos profissionais, que atuam em diversos serviços da SEMUS, o curso poderá ser acessado no local de trabalho ou na casa dos participantes.

O conteúdo pedagógico

Devidas às dificuldades quanto ao tamanho da tela e visualização, principalmente em celulares, o conteúdo pedagógico deverá possuir textos com sentenças curtas e de fácil entendimento. Animações, vídeos, imagens e áudios poderão ser empregados para melhor representar as diferentes tarefas que cada profissional deve ter ao realizar a assistência ao pré-natal de baixo risco, bem como, para facilitar o entendimento referente às queixas mais frequentes das gestantes e como o profissional poderá proceder.

Necessitará ser constante, durante a realização do curso, a troca de conhecimentos e experiências entre os participantes, isto através de atividades que beneficiarão as interações, bem como a autoavaliação e a avaliação por pares.

O conteúdo será estruturado de forma não linear, favorecendo assim os participantes que já dominam a tecnologia. Porém, caberá aos

desenvolvedores do curso optar pelo uso também da estrutura linear para um melhor entendimento dos conteúdos, por todos.

Teste e validação

Para testar e validar o protótipo de *t-learning*, o curso será aplicado em um grupo reduzido de profissionais atuantes na área da saúde. Serão anotadas as dificuldades encontradas, os problemas de acessibilidade, a navegação, as falhas do sistema e conteúdo, a motivação em realizar o curso, o grau de satisfação, entre outros, para posterior correções e adequações pela equipe de desenvolvimento.

Acompanhamento do curso

A equipe de tutoria terá como meta guiar, orientar e apoiar os participantes durante o curso, oferecendo *feedbacks* e motivação, seja por meio de recursos disponibilizados via TVDI ou por *e-mail* ou telefone. Além disso, os atendimentos referentes às questões de utilização da tecnologia serão considerados pela tutoria.

Finalização do curso

Ao final do curso, poderão ser efetuadas as seguintes avaliação e análises:

- a) Uma avaliação somativa para verificar o aproveitamento dos participantes durante as atividades;
- b) Pesquisa junto aos estudantes para avaliar a validade das mídias empregadas no processo de construção do conhecimento e a sua aceitação;
- c) Pesquisa referente ao conteúdo oferecido e como melhorá-lo.

Tendo descrito o cenário no qual é possível a disseminação do curso fictício de *t-learning*, no Quadro 17, procurou-se associar as diretrizes apresentadas no capítulo anterior e as macroquestões disponíveis no Apêndice A, contendo as explicações e respostas, referentes ao escopo do curso proposto.

Explicação das diretrizes no escopo do curso proposto	Macroquestões e respostas do curso proposto
FASE DE PRÉ-PRODUÇÃO	
REQUISITOS HUMANOS	
<p>1) Verificar a acessibilidade dos estudantes ao curso de <i>t-learning</i>: Todos os estudantes residem e trabalham na região do Médio Vale do Itajaí e não possuem restrições no que diz respeito à acessibilidade geográfica, humana ou técnica. Assim a emissora possui capacidade de suprir, com o sinal digital, todos os dispositivos: fixo e móveis localizados naquela região.</p>	<p>As necessidades de acessibilidade do público-alvo ao curso de <i>t-learning</i> estão sendo atendidas? <i>Resposta:</i> O conhecimento do público-alvo é um dos principais fatores a ser avaliado no momento de construir um curso utilizando a tecnologia de <i>t-learning</i>. O curso apresentado é direcionado para um público específico, neste caso, para profissionais da saúde. Todos os participantes conhecem e utilizam o televisor com frequência, tendo acesso à tecnologia de TV Digital. Além disso, não possuem qualquer tipo de deficiência que os impeça de realizar as atividades propostas pelo curso.</p>
<p>2) Despertar a motivação e expectativas quanto ao uso do <i>t-learning</i>: O uso de vídeos, imagens e animações sobre como deve ser a atuação do profissional de saúde no atendimento a gestantes de baixo risco é uma das questões que motivam o participante, pois o assunto é do seu interesse. Outra questão é a apresentação visual do conteúdo, juntamente com sua funcionalidade e facilidade de navegação. O rápido aprendizado do funcionamento do ambiente de aprendizagem favorece a motivação e a continuidade no curso.</p>	<p>Os estudantes estão motivados para utilizar um novo meio de ensino/aprendizagem que é a TVDI? <i>Resposta:</i> Os participantes necessitam de atualização profissional constante para, oferecer melhores condições no atendimento às gestantes. A mobilidade que a nova tecnologia permite dá aos participantes maior motivação, pois poderão realizar as atividades do curso no momento em que puderem ou desejarem. Além disso, a construção de um curso com conteúdo atrativo e de fácil navegação auxilia no processo de aprendizagem e, conseqüentemente, na motivação do estudante.</p>
<p>3) Identificar e ofertar ações voltadas para portadores de necessidades especiais, idosos e crianças: Na abrangência deste curso, as dificuldades relativas a portadores de necessidades especiais, idosos e crianças não é relevante.</p>	<p>A acessibilidade de portadores de necessidades especiais, idosos e crianças é adequada ao <i>t-learning</i>? <i>Resposta:</i> No público-alvo em foco não existem portadores de necessidades especiais e portanto, todos os participantes</p>

	<i>possuem condições adequadas para realizar o curso.</i>
REQUISITOS TECNOLÓGICOS	
<p>1) Dispor de um canal de transmissão: Para a transmissão do curso será utilizada a estrutura tecnológica da FURB TV. Canal universitário da Universidade Regional de Blumenau que, com seu sinal, atinge a toda a região do Médio Vale do Itajaí transmitindo o conteúdo tanto no formato <i>Full-seg</i> quanto no <i>One-seg</i>.</p>	<p>Existe um canal de transmissão disponível para que o curso seja enviado aos estudantes? <i>Resposta: Sim. Hoje, a TVDI é considerada a principal tecnologia disponível nessa área. Por este motivo há a necessidade de fazer a contratação de um canal de transmissão junto a emissoras de TV privadas ou ainda, a utilização da estrutura tecnológica disponibilizada pelos canais públicos como TV Escola, NBR, TV Brasil entre outros. No caso em foco, será utilizada a estrutura da FURB TV. O conteúdo poderá ser transmitido na forma de multiprogramação. A emissora selecionada tem condições de transmitir no formato digital bem como a capacidade de prover os serviços de t-learning.</i></p>
<p>2) Divulgar a tecnologia básica para realização de cursos de t-learning aos estudantes: Através do guia de estudos, disponibilizados após a matrícula, o participante é informado sobre quais são os requisitos de tecnologia mínima necessários para a realização do curso.</p>	<p>Os participantes estão de posse da tecnologia básica para a realização de cursos de t-learning? <i>Resposta: O curso oferecido exige que o participante esteja de posse de requisitos mínimos de tecnologia. Os equipamentos são: uma televisão com tamanho adequado; um set-top-box com Ginga e com a possibilidade de gravação do conteúdo e ligado a uma antena de captação do sinal; um canal de retorno, pela exigência de realização de tarefas e avaliações. Todos deverão funcionar adequadamente para atingir os objetivos propostos. Cabe destacar que os usuários poderão utilizar ainda dispositivos móveis ou a Internet.</i></p>
<p>3) Projetar cursos voltados para multitecnologia: O curso de assistência ao pré-natal de baixo risco será utilizado para a sua distribuição a multitecnologia. Além disso, todo o material será reutilizável para as diferentes mídias.</p>	<p>O conteúdo para t-learning será oferecido em diferentes mídias? <i>Resposta: Para o curso de assistência ao pré-natal de baixo risco a exigência principal é o uso da TVDI, mas o uso da</i></p>

	<i>multiprogramação favorecerá ao participante a escolha da tecnologia que melhor lhe convier.</i>
4) Planejar o ambiente de aprendizagem: O ambiente de aprendizagem televisivo será construído por estudantes do curso de Ciências da Computação da Universidade Regional de Blumenau, tendo como base o suporte as interações entre o estudante e o material didático; entre os estudantes; entre o estudante e o professor/tutor e; estudante e o ambiente de aprendizagem.	Existe um ambiente de aprendizagem específico para o ambiente televisivo? Ou será necessária a sua construção? <i>Resposta:</i> No caso do SBTVD-T não existe ainda um ambiente de aprendizagem descrito na literatura. Neste caso um artefato próprio para o curso deverá ser construído atendendo aos requisitos de usabilidade, mediação, acessibilidade, interação, segurança, disponibilidade, confiabilidade, entre outros.
5) Investigar ferramentas para produção de conteúdo: Para a realização do curso a Universidade cederá de todo o aparato de produção como: computadores, câmeras HD, <i>softwares</i> entre outros equipamentos necessários.	Existem ferramentas para a produção de conteúdos disponíveis para uso da equipe? <i>Resposta:</i> Algumas ferramentas foram criadas para a produção de conteúdo para o middleware Ginga, como por exemplo: Compose e NCL Eclipse, disponíveis para o uso, além do trabalho desenvolvido por Weber (2010) com a construção de uma ferramenta denominada de Célula, não disponível para o uso atualmente. O conteúdo pedagógico, juntamente com os exercícios e avaliações poderá ser construído utilizando a ferramenta NCL Eclipse. Porém é necessário que os desenvolvedores conheçam a linguagem de programação NCL e Lua. Para edição de vídeos, confecção de imagens e edição de textos existem vários aplicativos gratuitos disponíveis.
6) Permitir disponibilidade e confiabilidade dos aplicativos e dos dados: A FURB TV é uma emissora de alta disponibilidade do sinal no que se refere às questões técnicas, ou seja, dificilmente sua programação é interrompida. Quanto à estrutura de servidores para armazenamento dos dados da Universidade Regional de Blumenau deverá ser confiável. Já no que se refere ao ambiente de aprendizagem, ele deverá ser suficientemente testado para que o	Existem servidores onde os dados dos estudantes serão armazenados, caso seja necessário? <i>Resposta:</i> No caso deste curso, não existe a necessidade de contratação de provedores de Internet, serviços de banco de dados e hospedagem de páginas da WEB. Todos estes serviços serão oferecidos pelo setor de informática da Universidade.

usuário tenha confiança e aceitação no seu uso.	
<p>7) Planejar aplicações que aproveitem ao máximo os recursos do controle remoto e do celular: Para o curso em questão será necessário o desenvolvimento de sistemas que atuem com múltiplos dispositivos, integrando a televisão (de uso coletivo) com o celular (de uso individual), favorecendo as interações. Além disso, para o caso onde a televisão será utilizada individualmente, os botões do controle remoto deverão ser padronizados dentro da aplicação.</p>	<p>É possível construir aplicações de <i>t-learning</i> que utilizem ao máximo os recursos do controle remoto e do celular, como meio de entrada de dados? <i>Resposta:</i> Sim, é possível. No controle remoto, a padronização dos botões é necessária para que o usuário saiba que utilizando determinado botão o aplicativo fará sempre a mesma tarefa. No caso do celular, é preciso integrá-lo à TV: capturar áudio, vídeos e tirar fotos, digitar textos entre outras funções que facilitam a entrada de dados e potencializam o <i>t-learning</i>.</p>
<p>8) Apurar a usabilidade nos cursos de <i>t-learning</i>: Os desenvolvedores do ambiente de aprendizagem deverão ter a preocupação de informar ao usuário todos os processos que estão sendo realizados pela aplicação.</p>	<p>Como será a usabilidade do aplicativo de <i>t-learning</i>? <i>Resposta:</i> O ambiente de aprendizagem que será desenvolvido deverá informar ao usuário tudo o que está sendo realizado de uma forma clara e objetiva, bem como, gerar uma interface que permita que até mesmo usuários com pouca experiência na utilização da TV consigam realizar o curso.</p>
<p>9) Avaliar as necessidades do público-alvo quanto às questões tecnológicas: Os profissionais na área da saúde a que o curso se destina, possuem conhecimentos básicos relativos ao uso da televisão, além disso tem experiência e se sentem confortáveis com o uso do controle remoto ou do celular.</p>	<p>Levando em consideração a idade dos estudantes e questões tecnológicas, foi realizada uma correta avaliação das necessidades do público-alvo a que se destinam os serviços educacionais? <i>Resposta:</i> Para o curso de assistência ao pré-natal de baixo risco os profissionais de saúde em capacitação possuem idade entre 20 e 50 anos. Levando em consideração este público-alvo, possuem experiência no uso da TV e celular e sentem-se confortáveis quanto ao seu uso.</p>

REQUISITOS PEDAGÓGICOS	
<p>1) Definir qual o propósito do curso: O curso proposto é no formato não-formal, portanto a tecnologia necessita oferecer todos os recursos de controle e interação exigidas.</p>	<p>O propósito do curso será de educação formal, não-formal ou informal? <i>Resposta:</i> O curso está voltado para educação não-formal. Tem carga horária de 20 horas e necessita de acompanhamento de professores/tutores.</p>
<p>2) Conhecer o público-alvo para desenvolver o conteúdo pedagógico: O público-alvo tem como característica, serem todos profissionais da área da saúde, e que tem a motivação de: melhorar o atendimento a gestante; garantir que a gestante tenha melhores condições de saúde; garantir que com o atendimento dado à gestante seja revertido em um recém-nascido com melhores condições de saúde; auxiliar o município a melhorar os índices de assistência ao pré-natal; atualizar e promover o profissional a partir da capacitação permanente.</p>	<p>É possível saber quais são as necessidades, motivações, atitudes ou características sociocognitivas, contextos sociais, financeiros, educacionais e culturais do público-alvo? <i>Resposta:</i> Sim por tratar-se de profissionais da área da saúde que atuam na Atenção Básica.</p>
<p>3) Definir os objetivos do curso: O escopo deste curso é capacitar os profissionais na área da saúde para melhorar a assistência ao pré-natal de baixo risco.</p>	<p>Quais são os objetivos do curso? <i>Resposta:</i> Capacitar profissionais na área da saúde para melhorar a assistência ao pré-natal de baixo risco.</p>
<p>4) Selecionar o conteúdo para o curso: No contexto apresentado, a SEMUS foi quem definiu o conteúdo baseado nas necessidades institucionais e profissionais. Para isso se utilizará das orientações já criadas pelo Ministério da Saúde e adequando-as à realidade de Blumenau.</p>	<p>O conteúdo para o curso de t-learning foi selecionado? <i>Resposta:</i> O curso seguirá as orientações elaboradas pelo Ministério da Saúde para assistência de pré-natal de baixo risco, adequadas à realidade de Blumenau.</p>
<p>5) Planejar o guia de estudo: Pelo fato dos participantes não receberem treinamento presencial de uso do ambiente de aprendizagem, neste caso, o guia de estudo, que será impresso, deverá conter informações como: tecnologia mínima necessária para acesso aos recursos de TVDI; conteúdo; quais são os objetivos do curso; o cronograma de realização do curso; estrutura do curso;</p>	<p>O que deve conter num guia de estudo voltado para o t-learning? <i>Resposta:</i> Informações sobre: tecnologia mínima necessária para acesso aos recursos de TVDI; objetivos do curso; cronograma de realização; estrutura; orientações de uso do ambiente de aprendizagem e; como obter ajuda quando</p>

orientações de uso do ambiente de aprendizagem e; como obter ajuda quando necessário.	<i>necessário.</i>
6) Definir a estrutura e acessibilidade do conteúdo: Ante o fato dos participantes do curso sentirem-se confortáveis quanto ao uso da tecnologia, a estrutura do conteúdo pode ser de forma não-linear. Porém, cabe aos responsáveis pelo desenvolvimento do curso optar pelo uso também da estrutura linear, para um melhor entendimento do participante.	Qual será a estrutura e acessibilidade para o curso oferecido? <i>Resposta:</i> Neste curso a navegação pode ser considerada de natureza não-linear, podendo o professor optar, em determinadas situações, pelo uso de uma estrutura linear do conteúdo pedagógico.
7) Determinar a modalidade para o suporte do t-learning para os cursos: Para a primeira parte deste curso a modalidade será substitutivo ou totalmente a distância.	Qual é a modalidade de suporte do t-learning para o curso? <i>Resposta:</i> A primeira parte do curso será totalmente a distância e a segunda, mais prática, será realizada de forma presencial.
8) Oferecer aos estudantes ações voltadas à interação: A troca de experiências entre os participantes será de extrema importância durante a realização do curso. Por outro lado, as interações com o conteúdo pedagógico, entre o professor/tutor e o ambiente de aprendizagem não devem ser deixadas de lado.	Como o conteúdo pedagógico e o ambiente de aprendizagem darão suporte às interações? <i>Resposta:</i> Com a criação de atividades que favoreçam as interações entre: o estudante e o conteúdo pedagógico, o estudante e o professor/tutor, os próprios estudantes e estudantes e o ambiente de aprendizagem.
9) Ofertar a mediação pedagógica para auxiliar no processo educativo: Neste curso a mediação pedagógica é dada pela equipe de tutoria, com auxílio do ambiente de aprendizagem. Oferecendo <i>feedbacks</i> constantes com objetivo de apoiar, orientar e guiar os participantes.	Quais os tipos de mediação pedagógica que serão utilizados no curso? <i>Resposta:</i> O feedback será dado ao estudante a partir do material didático, pelos professores/tutores; entre os próprios estudantes; e através do uso do ambiente de aprendizagem.
10) Analisar o desempenho dos estudantes: Durante todo o andamento do curso, existirão atividades de autoavaliação e avaliação por pares. Ao final do curso teórico será realizada uma avaliação para verificar a assimilação do conteúdo.	Os estudantes serão avaliados durante o curso? <i>Resposta:</i> Sim. Os estudantes deverão comprovar, durante e ao final do curso, o aprendizado através de avaliações.
11) Identificar soluções que favoreçam os processos de aprendizagem: A junção do guia de estudos, do conteúdo pedagógico, do <i>feedback</i> oferecido pela tutoria, as trocas de	O curso possui soluções que favorecem o processo de aprendizagem? <i>Resposta:</i> A troca de mensagens, o material pedagógico atrativo

<p>conhecimento entre os participantes e entre a equipe de tutoria, as atividades e as avaliações são fundamentais para a aquisição do conhecimento. Além destas, questões técnicas como a facilidade de uso e funcionamento correto da ferramenta também poderão favorecer os processos de aprendizagem.</p>	<p><i>e voltado às necessidades dos estudantes, e acompanhamento ativo poderão favorecer o processo de aprendizagem.</i></p>
<p>12) Oferecer formas de personalizar o conteúdo do curso: A personalização do conteúdo estará relacionada ao próprio ambiente de trabalho dos participantes e as orientações já adequadas para o contexto do município.</p>	<p>O curso oferece possibilidade de aprendizagem personalizada? <i>Resposta: Sim. O conteúdo é personalizado no que se refere ao contexto do município.</i></p>
<p>13) Associar o conteúdo de <i>t-learning</i> a um programa de TV: O curso não ficará associado a um programa de TV específico. O canal criado via multiprogramação poderá fazer parte de uma espécie de portal, onde o conteúdo enviado pela emissora será armazenado no <i>set-top-box</i> do participante no momento em que ele acessar o canal indicado.</p>	<p>O curso será associado a algum programa de TV ou ficará disponível em um portal? <i>Resposta: O curso não ficará associado a um programa de TV, mas será transmitido em um canal específico para este fim.</i></p>
<p>FASE DE PRODUÇÃO</p>	
<p>1) Adaptar o conteúdo para ser exibido no formato de TVDI: o conteúdo poderá ser produzido para multitecnologia, sendo importante respeitar as especificidades de apresentação do conteúdo de cada mídia.</p>	<p>De que forma é possível adaptar o conteúdo produzido para o formato de TVDI? <i>Resposta: Atendendo principalmente às especificidades de cada mídia.</i></p>
<p>2) Construir os módulos para o ambiente de aprendizagem: Ficando sob a responsabilidade da equipe de <i>design</i> construir a interface do sistema e da equipe de desenvolvimento a construção dos módulos para o ambiente de aprendizagem.</p>	<p>É necessário construir um ambiente virtual de aprendizagem ou outro artefato que dê suporte ao que foi planejado na fase de pré-produção? <i>Resposta: Sim, pois é através dele que poderão ocorrer todas as interações durante o curso.</i></p>
<p>3) Contratar e capacitar equipe interdisciplinar para o desenvolvimento do conteúdo: No caso do curso de assistência ao pré-natal de baixo risco, todo o processo de desenvolvimento e construção do conteúdo será executado por estudantes e</p>	<p>Existe uma equipe interdisciplinar capacitada atuando na construção do curso? <i>Resposta: Sim.</i></p>

<p>professores dos cursos de graduação da Universidade Regional de Blumenau. Portanto, não será necessário a contratação, porém será necessário capacitação destes estudantes e professores no que se refere às possibilidades de uso para a EaD e no desenvolvimento de sistemas.</p>	
<p>4) Utilizar os botões de interatividade do controle remoto para navegação pelo conteúdo: É importante que os botões do controle remoto sejam padronizados dentro da aplicação, possuindo sempre as mesmas funções facilitando, assim, o entendimento dos estudantes.</p>	<p>Os botões coloridos do controle remoto estão sendo utilizados por toda a aplicação de forma padronizada? <i>Resposta: Sim, atendem aos requisitos propostos.</i></p>
<p>5) Prover a validação do curso: A validação será realizada por um grupo reduzido de profissionais da área da saúde. A intenção é identificar problemas relacionados à acessibilidade, navegação, falhas no sistema e conteúdo, a motivação em realizar o curso e o grau de satisfação.</p>	<p>Foi realizado a validação do aplicativo juntamente com o conteúdo do curso? <i>Resposta: Sim, pois é através da validação realizada por pessoas fora da equipe de desenvolvimento que será possível identificar problemas não detectados anteriormente.</i></p>
<p>FASE DE PÓS-PRODUÇÃO</p>	
<p>1) Promover o empacotamento e distribuição do curso: Faz-se necessário o aparato tecnológico para empacotamento e distribuição no formato digital de áudio, vídeo e dados, isto de responsabilidade da emissora.</p>	<p>A emissora oferece suporte à transmissão do material? <i>Resposta: Sim.</i></p>
<p>2) Promover o acompanhamento dos estudantes: A equipe de tutoria deverá estar treinada para proporcionar o acompanhamento adequado, oferecendo <i>feedbacks</i> aos participantes durante todo o curso. O <i>feedback</i> será dado através dos recursos disponibilizados via TVDI, e-mail ou telefone.</p>	<p>Os professores/tutores que farão o acompanhamento do curso receberam treinamento? <i>Resposta: Sim. Foram treinados tanto em relação ao uso da tecnologia quanto ao conteúdo oferecido.</i></p>
<p>3) Promover a verificação do processo de aprendizagem: Durante o curso os estudantes desenvolverão atividades complementares, autoavaliação e avaliação por pares que auxiliarão no processo de aprendizagem. Ao final do curso será</p>	<p>Está ocorrendo o monitoramento dos processos de aprendizagem? <i>Resposta: Sim.</i></p>

efetuada uma avaliação somativa para verificar o nível de assimilação do conteúdo. Além disso, será aplicada uma pesquisa junto aos estudantes para verificar a aceitação da tecnologia de TVDI empregada e também em relação ao conteúdo.	
--	--

Quadro 17 - Diretrizes e macroquestões no contexto do curso

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

São muitas as possibilidades que se abrem com o uso da TVDI na educação. Uma delas é de atingir um número maior de pessoas que a Internet atualmente não faz. Porém, para que a inclusão social ocorra é necessário que conteúdos sejam produzidos privilegiando as atividades de educação. Para isso, são necessárias políticas públicas que permitam a inclusão digital fornecendo, por exemplo, banda larga a custos acessíveis a toda a população.

Percebe-se que, através do cenário apresentado neste capítulo, que produzir conteúdo para a TVDI não é uma tarefa fácil. Exige principalmente profissionais de áreas interdisciplinares e que produzam conteúdos que atendam às especificidades que esta nova tecnologia impõe.

Cabe ressaltar que o cenário apresentado e o conteúdo são reais, contudo o curso proposto foi fictício. Para tal, percebe-se que, com as emissoras disponibilizando sinal digital a todo o país, bem como, a indústria fornecendo equipamentos que permitam a interatividade, como celulares e *set-top-box*, para a venda no mercado, será possível a implementação de cursos no formato descrito.

Portanto, a sociedade vem sofrendo mudanças mediadas pelas tecnologias em rede de tal magnitude que em médio prazo a educação possivelmente será reinventada como um todo. Neste contexto, a educação formal precisará de profissionais capacitados para lidar com a nova pedagogia, na qual a TV Digital surge como oportunidade para promover a transição entre a informação restrita para a informação compartilhada.

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

A televisão que conhecemos atualmente está se transformando desde a forma como o usuário vai assistir à programação até como o conteúdo será distribuído. Desta forma, o *t-learning* poderá ter um papel de destaque na formação da população, podendo atingir também lugares pobres e remotos levando conhecimento a um maior número de pessoas.

O Brasil na atualidade passa por um momento importante na sua história, principalmente com o aumento da oferta de microcrédito: o aumento real do salário mínimo e programas de distribuição de renda governamentais estão ampliando o poder de compra da população das classes econômicas C, D e E. Isto significa dizer que praticamente 90% das famílias possuem renda familiar inferior a 10 salários mínimos, de acordo com o IBGE. Neste sentido, a interatividade na TV Digital brasileira poderá atingir com maior intensidade este público.

A existência da TV terrestre, gratuita e aberta em praticamente todos os lares brasileiros, aliada à baixa taxa de acesso da população à Internet, faz da tecnologia da TV Digital um forte argumento na tentativa de solução do problema de exclusão social do País. Isto implica na necessidade de desenvolvimento de modelos próprios para a produção de conteúdo, principalmente para o *t-learning*.

Na sequência, será tratado das conclusões e trabalhos futuros.

6.1 CONCLUSÕES

Diante do exposto, e contribuindo para o crescimento do conhecimento e a consolidação da TV Digital brasileira, a pesquisa em curso teve como objetivo investigar e estruturar o conhecimento envolvido no processo de desenvolvimento de conteúdo para *t-learning*.

Devido o caráter ainda experimental da TV Digital, uma análise da literatura revelou uma gama de autores que tratam a produção de conteúdo para a TVDI no contexto de EaD. Assim, buscou-se principalmente na autora Aarreniemi-Jokipelto (2006), identificar quais requisitos são necessários para as fases de pré-produção, produção e pós-produção de conteúdo de *t-learning*.

O planejamento que é realizado na fase de pré-produção revelou a necessidade de avaliar os requisitos humanos, tecnológicos e pedagógicos quando se trata de cursos de *t-learning*. A fase de produção refere-se à concretização do que foi planejado na pré-produção, isto é, a elaboração dos conteúdos que farão parte dos cursos implementados.

Por último, a pós-produção é a etapa que tem como tarefa a distribuição e acompanhamento do curso para a fruição dos usuários.

Levantados os requisitos, buscou-se primeiro organizá-los, através de elaboração de um modelo de conhecimento, sendo representados através de mapas conceituais. Depois, utilizando ainda os requisitos levantados, buscou-se determinar quais diretrizes são importantes no momento de pensar em cursos para o *t-learning*, tanto para as fases de pré-produção, produção e pós-produção.

Por último, para exemplificar na prática as diretrizes levantadas montou-se um cenário onde a ideia foi demonstrar, através de um curso de “Assistência ao pré-natal de baixo risco” a utilidade delas. Com isso, utilizando-se as diretrizes juntamente com as respostas às macroquestões, no contexto do curso, pode-se perceber qual conhecimento é necessário para produzir conteúdo para o *t-learning*.

O fato relevante é que o Brasil necessita resolver problemas básicos de educação, que vão desde a capacitação e formação de professores, passando pela alfabetização de adultos e dando a eles melhores condições de empregabilidade através de cursos técnicos, e chegando a universidade que necessita ser estendida a um número maior de estudantes. Porém, os portadores de necessidades especiais, idosos e crianças não devem ser esquecidos desta ação.

Para isso, soluções integradas de TVDI e Internet que viabilizem a interação entre o estudante e o conteúdo pedagógico, entre os estudantes, entre o estudante e o professor/tutor e entre o estudante e o ambiente de aprendizagem se fazem necessárias. Além de políticas públicas que favoreçam o acesso deste público a requisitos básicos de tecnologia. Requisitos como: televisor adequado, *set-top-box* com Ginga e canal de retorno para cursos onde há exigência.

Devido a questões, que fogem ao escopo desta pesquisa, a interatividade na TV Digital brasileira ainda não decolou, principalmente pela falta de dispositivos fixo e móveis com Ginga instalado, disponível para venda no mercado. A espera do amadurecimento da tecnologia por parte da indústria está atrasando as pesquisas e a aplicabilidade do *t-learning* de forma consistente.

Portanto, produzir conteúdo para *t-learning* não é uma tarefa simples, pois exige conhecer o público-alvo e suas características. Exige, ainda uma equipe interdisciplinar capacitada para a produção de conteúdo e acompanhamento dos estudantes e uma emissora habilitada para disseminar o curso aos participantes.

Neste sentido, acredita-se que os resultados obtidos com esta pesquisa sejam de uso tanto para a academia quanto para as instituições

que desejam oferecer cursos de *t-learning*. Os requisitos levantados juntamente com as diretrizes e macro e micro questões oferecerão as condições para avaliar as necessidades desta nova mídia.

6.2 TRABALHOS FUTUROS

De que forma é possível disponibilizar o mesmo conteúdo na TVDI e na Internet? Como irá funcionar um ambiente de aprendizagem no qual as especificidades dos dispositivos: fixo e móveis e a Internet necessitam ser atendidos? De que forma é possível aplicar usabilidade e acessibilidade ao conteúdo de TVDI para que sejam atrativos e tenham aceitação de um público que está acostumado a assistir à televisão de uma forma passiva? Como construir um ambiente de aprendizagem televisivo para a TV Digital brasileira?

Estes questionamentos permanecem sem resposta nesta pesquisa, porém ficam como sugestão para trabalhos futuros.

Além disso, cabe destacar um maior aprofundamento no que se refere às questões de produção de conteúdo especificamente para o *t-learning*. Sabe-se que produzir conteúdos para TVDI é completamente diferente do que para Internet. Neste sentido, são necessários estudos aprofundados especificamente sobre o formato e linguagem de conteúdo que melhor se adapta às necessidades dos brasileiros, bem como o seu uso em dispositivo fixo e móveis.

Destaca-se também um aprofundamento maior nas pesquisas sobre questões humanas, permitindo maior acessibilidade dos portadores de necessidades especiais, idosos e crianças a TVDI. No que se refere as questões tecnológicas, estudos de como integrar a TV e o celular em ambientes onde a televisão é de uso coletivo. No que diz respeito a questões pedagógicas, pesquisas devem caminhar no sentido de desenvolver formatos dos cursos que tenham como meta motivar o estudante para uso de uma mídia que é utilizada atualmente como entretenimento. Jogos serão a melhor solução para a educação informal? E para a educação formal e não-formal como será possível oferecer as interações descritas neste trabalho?

Também vale salientar, que a implementação do curso proposto nesta dissertação, bem como, de outros voltados para a multitecnologia favorecerão e darão maior mobilidade ao estudante.

Com o amadurecimento da tecnologia de TVDI, novos processos serão criados inclusive novos produtos, como está ocorrendo com o Google TV. Durante os estudos realizados, percebeu-se que muitas pesquisas necessitam ser realizadas em relação ao uso do *t-learning* para

o contexto brasileiro. Este trabalho foi um pequeno passo, a fim de garantir que num futuro próximo, os cidadãos passem a utilizar interatividade na TV com mais frequência, podendo ter novas experiências, o que atualmente não acontece.

REFERÊNCIAS

AARRENIEMI-JOKIPELTO, P. **T-learning Model for Learning via Digital TV**. 16th EAEEIE Annual Conference on Innovation in Education for Electrical and Information Engineering (EIE). Lappeenranta, Finland: [s.n.]. 2005.

AARRENIEMI-JOKIPELTO, P. **Modelling and content production of distance learning concept for interactive digital television**. 2006. 204 f. Tese (Doutorado) - Curso de Industrial Information Technology Laboratory, Department of Computer Science and Engineering, Helsinki University of Technology, Helsinki, 2006.

ALIC, K. et al. **Development of interactive television t-learning course**. Electrotechnical Conference. Melecon: [s.n.]. 2008. p. 139-144.

ALVARES, L.; BATISTA, F. F. **Ciência da informação e gestão do conhecimento: a convergência a partir da sociedade da informação**. VIII ENANCIB Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação. Salvador: [s.n.]. 2007.

ALVES, J. R. M. A história da EAD no Brasil. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. **Educação a Distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 9-13.

AMARAL, S. F. A TV Digital Interativa Aplicada na Educação. **A TV Digital Interativa Aplicada na Educação**, 2010. Disponível em: <http://lantec.fae.unicamp.br/lantec/portugues/tvdi_portugues/sergio.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2010.

AMARAL, S. F. D. serviço de apoio ao professor em sala de aula BASEADO na tv digital INTERATIVA. **ABED**, 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/003-TC-A1.htm>>. Acesso em: 28 jul. 2010.

AMARAL, S. F. D. TV Digital Interativa e educação. **15º Congresso de Leitura do Brasil**, 2005. Disponível em:

<<http://www.alb.com.br/anais15/alfabetica/AmaralSergioFerreirado.htm>>. Acesso em: 04 maio 2010.

AMÉRICO, M. **A Produção de Conteúdos Audiovisuais Educacionais Interativos para TV Digital**. XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Santos: [s.n.]. 2007.

ANDRADE, A. F. et al. **Requisitos para a modelagem de ambientes de aprendizagem a distância**: uma proposta da PUCRS Virtual. International Conference on new Technologies In Science Education. Aveiro: Proceedings. 2001.

ARBEX, D.; SENS, A. L.; SPANHOL, F. **TV Digital Interativa e EAD**: a produção de conteúdos para programas educativos. II Simpósio Internacional de Competências em Tecnologias Digitais Interativas na Educação. Campinas: [s.n.]. 2009. p. 26-42.

ARIB STB-B23. Application execution engine platform for digital broad casting: ARIB Standard. **ARIB - Association of Radio, Industries and Business**, 2004. Disponível em: <http://www.arib.or.jp/english/html/overview/doc/6-STD-B23v1_1-E1.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2010.

ARIB STD-B24. Data Coding and Transmission Specification for Digital Broadcasting , 2008. Disponível em: <http://www.arib.or.jp/english/html/overview/doc/6-STD-B24v5_2-2p3-1-E1.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2010.

ARNOLD, S. B. T. Planejamento em Educação a Distância. In: GUISTA, A. D. S.; FRANCO, I. M. **Educação a Distância**: Uma articulação entre a teoria e a prática. Belo Horizonte: Puc Minas virtual, 2003. p. 177-200.

BARBOSA, S. D. J.; SOARES, L. F. G. Tv Digital interativa no Brasil se faz com Ginga: Fundamentos, Padrões, Autoria Declarativa e Usabilidade. In: KOWALTOWSKI, T.; BREITMAN, K. **Atualizações**

em Informática 2008. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2008. Cap. 3, p. 105-174.

BATES, P. J. **T-learning Study: A study into TV-based interactive learning to the home.** Prepared by pjb Associates. This study has been conducted by pjb Associates, UK with funding from the European Community under the IST Programme (1998-2002). [S.l.]. 2003.

BATISTA, C. E. **Sistema brasileiro de televisão digital: Alternativas tecnológicas: Middleware.** Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 103. 2005.

BBC. The story of BBC Television - Development timeline. **The BBC History**, 2010. Disponível em:
<http://www.bbc.co.uk/historyofthebbc/resources/tvhistory/timeline_text.shtml>. Acesso em: 06 jan. 2010.

BECKER, V. **Concepção e desenvolvimento de aplicações interativas para televisão digital.** 2006. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Engenharia do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

BECKER, V. et al. Datacasting e Desenvolvimento de Serviços e Aplicações para TV Digital Interativa. In: TEIXEIRA, C. A. C.; BARRÈRE, E.; ABRÃO, I. C. **Web e Multimídia: Desafios e Soluções.** Poços de Caldas: PUC Minas, v. 01, 2005. p. 1-30.

BECKER, V.; ZUFFO, M. K. Interatividade na TV Digital: Estado da arte, conceitos e oportunidades. In: SQUIRRA, S.; FECHINE, Y. **Televisão Digital: desafios para a comunicação.** Porto Alegre: Sulinas, 2009. p. 44-67.

BELDA, F. R. **Um modelo estrutural de conteúdos educativos para televisão digital interativa.** 2009. 292 f. Tese (Doutorado) - Curso de Escola de Engenharia de São Carlos, Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

BELDA, F. R.; SILVA, R. S. G. D. Produção de conteúdo educativo e televisão digital como estratégia organizacional de comunicação.

Produção de conteúdo educativo em televisão, 2008. Disponível em: <<http://www.estudiobelohorizonte.com.br/pdfestudio/Producao%20de%20conteudo%20educativo%20em%20televisao.htm>>. Acesso em: 2010 set. 17.

BELLIS, M. Timeline Television. **About.com: Inventors**, 2010a.

Disponível em:

<http://inventors.about.com/od/tstartinventions/a/Television_Time.htm> . Acesso em: 06 jan. 2010.

BELLIS, M. The History of the ENIAC Computer. **About.com:**

Inventors, 2010b. Disponível em:

<<http://inventors.about.com/od/estartinventions/a/Eniac.htm>>. Acesso em: 14 jan. 2010.

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas: Editora Autores Associados, 1999.

BELLONI, M. L. **O que é Mídia-Educação**. Campinas: Editora Autores Associados, 2001.

BELLONI, M. L. Ensaio sobre a educação a distância no Brasil.

Educação & Sociedade, Campinas, v. 23, n. 78, p. 17-142, Abril 2002. quadrimestral. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302002000200008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 10 agosto 2010.

BELLOTTI, F. et al. **A T-learning Courses Development and Presentation Framework**. IMCL International Conference on Mobile and Computer aided Learning 2008. Amman - Jordan: [s.n.]. 2008.

BERNARDO, N. **O guia prático da produção de televisão interactiva**. Porto - Portugal: Centro Atlantico PT, 2002.

BEURLEN, C.; COELHO, M. F.; KENSKI, J. **Feedback em e-learning**: possibilidades e desafios. 4º Seminário Nacional de Educação a Distância 2006. Brasília: [s.n.]. 2006.

BIROCCHI, R. O sistema de valor do e-learning: mapa das empresas fornecedoras que atuam no Brasil. In: SILVA, M. **Educação Online**. São Paulo: Loyola, 2003. p. 467-483.

BIZZO, N. Ensino de Ciências e EAD. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. **Educação a Distância**: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 188-195.

BOLAÑO, C. R. S.; BRITTOS, V. C. Tv Digital no Brasil e no mundo: estado da arte. **Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación**, v. VI, n. 2, p. 102-134, ago. 2004..

BOLAÑO, C. R. S.; BRITTOS, V. C. **A televisão brasileira na era digital**: exclusão, esfera pública e movimentos estruturantes. São Paulo: Paulus, 2007.

BORGES, K. et al. **Educação através da TV Digital utilizando metadados**. SBIE 2008: XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Fortaleza, p. 10. 2008.

BOSA, N. L.; RIBAS, K. M. F. O pedagogo e sua inserção na âmbito empresarial. **Revista Eletrônica Lato Sensu - Ciências Humanas**, v. 1, mar. 2008.. ISSN ISSN 1980-6116. Disponível em: <<http://www.unicentro.br>>. Acesso em: 22 abr. 2010.

BOULET, M. et al. A comparison of three delivery systems for teaching an information technology course. **Communications of the ACM**, v. 45, n. 4, p. 129-135, 2002..

BRACKMAN, C. P. **Usabilidade em TV Digital**. 2010. 198 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2010.

BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 2006.

BRASIL. **Decreto Nº 4.901, De 26 De novembro de 2003**. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2003.
<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/decreto/2003/D4901compilado.htm>

BRASIL. **Decreto Nº 5.622 de 19 de dezembro de 2005 que regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: DOU, 2005.

BRASIL. **Decreto n. 5.820, de 29 de junho de 2006. Dispõe sobre a Implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital – Terrestre, e dá outras providências**. Brasília, DF: DOU, 2006. 30 de junho 2006.

BRENNAND, E.; LEMOS, G. **Televisão digital interativa: reflexões, sistemas e padrões**. São Paulo: Ed. Mackenzie; Vinhedo : Ed. Horizonte, 2007.

CALHOUN, M. A.; STARBUCK, W. H. Barriers do creating knowledge. In: EASTERBY-SMITH, M.; LYLES, M. A. **Handbook of organizational Learning and knowledge management**. Malden: Blackwell, 2005. p. 473-492.

CAÑAS, A. J. et al. CmapTools: A knowledge modeling and sharing environment. In: CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; GONZÁLEZ, F. M. **Concept maps: Theory, methodology, technology**. Pamplona: Universidad Publica de Navarra, 2004. p. 125-133.

CAPES. Programa de Formação de Recursos Humanos em TV Digital. **CAPES (Coordenadora de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior)**, 2011. Disponível em:
<<http://www.capes.gov.br/bolsas/programas-especiais/rh-tv-digital>>. Acesso em: 11 mar. 2011.

CASTRO, C. EaD e TV Digital: a co-autoria na aprendizagem. In: LODI, I. E. **TV digital**: qualidade e interatividade. Brasília: Iel/nc, 2007. p. 121-137.

CASTRO, C. TV Digital e EaD: uma parceria perfeita para a inclusão social. In: BARBOSA FILHO, A.; CASTRO, C. **Comunicação digital**: educação, tecnologia e novos comportamentos. São Paulo: Paulinhas, 2008. p. 177-191.

CASTRO, M. D. S. **TV Digital**: do Estado da Arte aos Desafios da Implantação. 2006. 226 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de Pós-Graduação em Comunicação, Faculdade de Comunicação - Fac, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

CETIC.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil 2008**. CGI.BR. São Paulo, p. 463. 2009.

CHAVES, E. O. C. Tecnologia na Educação, Ensino a Distância, e Aprendizagem Mediada pela Tecnologia: Conceituação Básica. **Revista Educação da Faculdade de Educação da Pontifícia Universidade Católica de Campinas**, Campinas, nov. 1999.

CHORIANOPOULOS, K.; LEKAKOS, G. Learn and Play with Interactive TV. **ACM Comput. Entertain**, v. 5, n. 2, 2007..

CMOLIK, L. et al. **Personalized e-learning in interactive digital television environment**. IADIS International Conference WWW/Internet 2007. Vila Real - Portugal: [s.n.]. 2007. p. 35-39.

COSTA, R. M. D. R.; MORENO, M. F.; SOARES, L. F. G. **Ginga-NCL: Suporte a Múltiplos Dispositivos**. Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Hipermídia. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Hipermídia. Fortaleza. 2009.

COX, M. I. P. Pedagogias da língua: muito siso e pouco riso. **CEDES**, Campinas, v. 24, p. 135-148, 2004. Trimestral. Disponível em: <www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 20 abr. 2010.

CROCOMO, F. **TV Digital e produção interativa: a comunidade manda notícias.** Florianópolis: UFSC, 2007.

CRUZ, R. **TV Digital no Brasil: Tecnologia versus política.** São Paulo: Senac, 2008.

DAMÁSIO, M.; QUICO, C. **T-Learning and Interactive Television Edutainment: the Portuguese Case Study.** Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2004. Chesapeake, p. 4511–4518. 2004.

DANTAS, M. Onde os fracos não têm vez. Como evoluiu e por que evoluiu a TV Digital. In: SQUIRRA, S.; FECHINE, Y. **Televisão Digital: Desafios para a comunicação.** Porto Alegre: Sulina, 2009. p. 275-300.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Working knowledge: how organizations manage what they know.** [S.l.]: Harvard Business School Press, 1998.

DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. **Conhecimento Empresarial: Como as organizações gerenciam o seu capital intelectual.** 4ª Edição. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DELORS, J. et al. **Educação: Um tesouro a descobrir.** São Paulo: Cortez, 1996.

DIAS, L. R.; CORNILS, P. **Telecomunicações no desenvolvimento do Brasil.** São Paulo: Momento Editorial, 2008.

DIB, C. Z. **Formal, Non-formal and Informal Education: Concepts/Applicability.** Cooperative Networks in Physics Education: Conference Proceedings 173. New York - EUA: American Institute of Physics. 1988. p. 300-315.

DIBEG. ISDB-T: Welcome to ISDB-T Official Web Site!. **ISDB-T (DiBEG)**, 2010. Disponível em: <<http://www.dibeg.org/index.html>>. Acesso em: 19 fev. 2010.

DTV. Entenda a TV Digital. **DTV - Site oficial da TV Digital Brasileira**, 2010. Disponível em: <<http://www.dtv.org.br/materias.asp?menuid=3&id=6>>. Acesso em: 17 fev. 2010.

DVB. DVB - Digital Video Broadcasting - DTV-T2. **DVB-T2**, 2010. Disponível em: <<http://www.dvb.org/technology/dvbt2/>>. Acesso em: 10 fev. 2010.

EGC. Interação das Áreas na Busca do Objeto de Pesquisa do Programa. **EGC - Programa de Pós-Graduação Engenharia e Gestão do Conhecimento**, 2010. Disponível em: <http://www.egc.ufsc.br/index.php?option=com_content&view=article&id=30:interacao-das-areas-na-busca-do-objeto-de-pesquisa-do-programa&catid=21:home>. Acesso em: 21 set. 2010.

FÁVERO, O. Educação não-formal: contextos, percursos e sujeitos. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 28, p. 614-617, 2007. Trimestral.

FEDELI, R. D.; POLLONI, E. G. F.; PERES, F. E. **Introdução à ciência da computação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

FERNANDES, C. **Só Biografias**, 2010. Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/BIOGVINC.htm>>. Acesso em: 06 jan. 2010.

FERNANDES, F. **Dicionário de sinônimos e antônimos da língua portuguesa**. 40ª ed. ed. São Paulo: Globo, 2001.

FERRAZ, C. Análise e Perspectivas da interatividade na TV Digital. In: SQUIRRA, S.; FECHINE, Y. **Televisão Digital: Desafios para a comunicação**. Porto Alegre: Sulina, 2009. p. 15-43.

FERREIRA, A. B. D. H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 4. ed. Curitiba: Positivo, 2009.

FILATRO, A. **Design Instrucional contrexualizado: educação e tecnologia**. São Paulo: Senac, 2004.

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

FOROUZAN, B. A. **Comunicação de dados e redes de computadores**. 3ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

FÓRUM SBTVD. Normas Técnicas de interatividade seguem para ABNT. **Fórum do Sistema Brasileiro de Tv Digital Terrestre**, 2010. Disponível em: <<http://www.forumsbtvd.org.br/materias.asp?id=304>>. Acesso em: 5 mar. 2010.

FRANCO, I. M. Internet. In: GIUSTA, A. D. S.; FRANCO, I. M. **Educação a Distância: Uma articulação entre a teoria e a prática**. Belo Horizonte: Puc Minas, 2003. p. 95-119.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não-formal**. Institut. Sion, Suisse, p. 10. 2005.

GALPERIN, H. Comunicación e integración en la era digital: un balance de la transición hacia la televisión digital en Brasil y Argentina. **Comunicación y Sociedad**, Santa Cruz de la Sierra, v. 1, p. 30-51, Junho 2004. Semestral. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2194264&orden=97786&info=link>>. Acesso em: 21 set. 2010.

GARCIA, V. A. A educação não-formal no âmbito do poder público: avanços e limites. In: SIMSON, R. D. M.; PARK, M. B.;

FERNANDES, R. S. **Educação não-formal**: cenários da criação. Campinas: Editora da Unicamp, 2001. p. 147-165.

GAWLINSKI, M. **Interactive television production**. Burlington: Oxford: focal press, 2003.

GIGLIO, K. **Análise comparativa entre IPTV, WEBTV e TVD com foco em disseminação do conhecimento**. 2010. 153 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Engenharia e Gestão do conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIUSTA, A. D. S. Educação a Distância: Contexto histórico e situação atual. In: GIUSTA, A. D. S.; FRANCO, I. M. **Educação a Distância**: uma articulação entre a teoria e a prática. Belo Horizonte: PUCMinas, 2003. p. 17-42.

GOHN, M. D. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006. Trimestral.

GOMES, F. D. J. L.; LIMA, J. V. D. O papel como interface para o t-learning. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, novembro 2005. Semestral. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/nov2005/artigosrenote/a72_t-learning.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2010.

GOMES, F. D. J. L.; LIMA, J. V. D.; NEVADO, R. A. D. Definindo Orientações de Usabilidade para o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para TV Digital. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1-10, dezembro 2007. Semestral. Disponível em:

<<http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2007/artigos/1fFabioJesus.pdf>>. Acesso em: 19 julho 2010.

GOMES, M. J. E-learning : reflexões em torno do conceito. In: DIAS, P.; FREITAS, C. V. D. "**Challenges'05**: actas do Congresso Internacional sobre Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação. Braga: Braga : Centro de Competência da Universidade do Minho, 2005. p. 229-236.

GRUPO DE MÍDIA SÃO PAULO. Mídia Dados Brasil 2009. **Mídia Dados Brasil 2009**, São Paulo, p. 214-215, 2009..

HEIZ, D. **A história secreta da Rede Globo**. 14. ed. Porto Alegre: Tchê, 1991.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, v. lix, 2009.

HULSEN, P. et al. Delivering T-learning with TV-anytime through packaging. **Proceedings of the 2004 IEEE International Symposium on Consumer Electronics**, set. 2004. 614-619.

IBGE. **Pesquisa Nacional, por amostra de Domicílios: Síntese de indicadores 2008**. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, p. 213. 2009.

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Tim Berners-Lee, criador da World Wide Web, ganha o Millennium Technology Prize. **Inovação Tecnológica: Tudo o que acontece na fronteira do conhecimento**, 2004. Disponível em:

<<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010150040419>>. Acesso em: 14 jan. 2010.

IOSSI, L. D. F. **Usabilidade e Interfaces como Linguagem na TV Digital**. 1º Simpósio Internacional de Televisão Digital (SIMTVD) – 18 a 20 de novembro,. Bauru - SP: [s.n.]. 2009. p. 483-499.

ISO 9241-11. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)** Par. ISO - International Standard. [S.l.]: [s.n.]. 1998.

JOCI. Convite à apresentação de propostas DG EAC/46/02 Acções preparatórias e inovadoras 2002/b. **Jornal Oficial das Comunidades Europeias**, p. 179/14 - 179/20, 27 jul. 2002.. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2002:179:0014:0020:PT:PDF>>. Acesso em: 13 set. 2010.

JORGE, T. D. M. **Manual do Foca**: Guia de sobrevivência para jornalistas. 1ª. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2008.

KELLY, K. A tecnologia nos faz melhores. **Veja edição especial: Tecnologia**, 2007. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/especiais/tecnologia_2007/p_046.html>. Acesso em: 07 maio 2010.

KINDIG, S. LCD vs. Plasma: Which type of flat-panel HDTV should you buy?. **LCD vs. Plasma**, 2009. Disponível em: <http://www.crutchfield.com/learn/learningcenter/home/tv_flatpanel.html?page=2>. Acesso em: 11 jan. 2010.

KOSSOY, B. **Fotografia & História**. 2ª edição. ed. São Paulo: Atica, 2001.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, Adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. São Paulo: Cortez, 1998.

LUCENA, V. F. D. et al. **The Digital TV as another solution to educate in isolated areas in the Amazon State, Brazil**. EuroITV 2010. Tampere - Finland: [s.n.]. 2010. p. 1-5.

LYTRAS, M. et al. **Interactive Television and e-Learning Convergence**: Examining the Potential of t-Learning. ECEL2002, The

European Conference on e-learning. Brunel University, UK: [s.n.]. 2002.

MACHADO, S. F.; TERUYA, T. K. **Mediação pedagógica em ambientes virtuais de aprendizagem**: a perspectiva dos alunos. IX Congresso Nacional de Educação EDUCERE : Políticas e práticas educativas: desafios da aprendizagem, 2009. Curitiba: [s.n.]. 2009. p. 1726-1738.

MACRAE, N. **John von Neumann**: The Scientific Genius Who Pioneered the Modern Computer, Game Theory, Nuclear Deterrence, and Much More. New York: Amercian Mathematical Society, 1999.

MALTEMPI, M. V.; ROSA, M. A avaliação vista sob o aspecto da educação a distância. **Revista Ensaio**, Rio de Janeiro, v. 14, p. 57-76, Março 2006. Trimestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n50/30407.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2010.

MARCUS, L. The television history site. **Teletronic**, 2007. Disponível em: <<http://www.teletronic.co.uk/televisiontimeline.htm>>. Acesso em: 04 jan. 2010.

MBC. The Encyclopedia of Television. **MBC - The Museum of Broadcast Communications**, 2010. Disponível em: <<http://www.museum.tv/publicationssection.php?page=520>>. Acesso em: 6 jan. 2010.

MENDES, L. L. SBTVD - Uma visão sobre a TV Digital no Brasil. **T&C Amazônia**, n. 12, p. 48-59, out. 2007..

MHP. Introduction to MHP & GEM. **MHP**, 2010. Disponível em: <<http://www.mhp.org/introduction.htm>>. Acesso em: 15 fev. 2010.

MICHAELLIS. **MICHAELIS**: moderno dicionario da lingua portuguesa. São Paulo: Companhia Melhoramentos, v. xii, 1998.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Assistência Pré-Natal - Normas e manual técnico**. 3ª ed. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 1998.

MONTEZ, C.; BECKER, V. **TV Digital Interativa: Conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil**. 2ª. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.

MOORE, M.; KEARSLEY, G. **Educação a Distância: uma visão integrada**. São Paulo: Cengage learning, 2008.

MORAN, J. M. **Como ver televisão: leitura crítica dos meios de comunicação**. São Paulo: Paulinas, 1991.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologia audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas : Papyrus, 2000. Cap. 1, p. 11-65.

MORAN, J. M. O que é educação a distância. **Educação a distância**, 2002. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>>. Acesso em: 29 mar. 2010.

MORAN, J. M. Avaliação do Ensino Superior a Distância no Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/avaliacao.htm>>. Acesso em: 06 abr. 2010.

NÉRICI, I. G. **Educacao e ensino**. São Paulo: IBRASA, 1985.

NERIS, V. P. D. A. Preparação de Cursos a Distância. **Preparação de Cursos a Distância**, 2010. Disponível em: <<http://www2.dc.ufscar.br/~junia/frameworkAA.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2010.

NHK. HI-Vision (HDTV): Pursuit of large-screen, high-definition TV system. **The evolution of TV**, 2010. Disponível em:

<<http://www.nhk.or.jp/str1/aboutstr1/evolution-of-tv-en/p16/index.html>>. Acesso em: 20 jan. 2010.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa:** como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. 8ª edição. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NTDI. Sistema Brasileiro de Televisão Digital Interativa. **Núcleo de Televisão Digital Interativa**, 2011. Disponível em: <http://www.ntdi.ufsc.br/sbtvd_especial.html>. Acesso em: 11 mar. 2011.

NUNES, I. B. A história da EAD no Mundo. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. **Educação a Distância: O estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 2-8.

OLŠEVIČOVÁ, K.; ROHROVÁ, H.; MIKULECKÁ, J. **T-learning Approach:** Enhancing Video with Active Elements. EC-TEL 2007 Posters, CEUR Workshop Proceedings, vol. 280. Crete, Greece : [s.n.]. 2007. p. 1-6.

ONRUBIA, J. Enseñar: crear Zonas de Desarrollo Próximo e intervenir en ellas. In: COLL, C. M. E., et al. **El constructivismo en el aula**. 9ª. ed. Barcelona: Graó, 1999. Cap. 5, p. 101-123.

PAIVA, J. et al. e-learning: O estado da arte. **e-learning: O estado da arte**, 2010. Disponível em: <http://nautilus.fis.uc.pt/el/Livro_eL.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2010.

PATACA, D. M. et al. **Tecnologias de Serviços Educacionais em Plataforma de TV Digital**. XXIII Congresso Brasileiro de Computação. Campinas: [s.n.]. 2003. p. 401-409.

PATERNOSTRO, V. I. **O texto na TV:** manual de telejornalismo. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.

PEIXOTO, J. A concepção de dispositivos pedagógicos que integram as TIC. **Inter-Ação**, Goás, v. 34, n. 1, p. 99-114, 2009. Semestral.

Disponível em:

<<http://www.revistas.ufg.br/index.php/interacao/article/view/6556/5340>>. Acesso em: 26 jul. 2010.

PEÑADA, X. G. et al. **Sistemas de tele-educación para televisión digital interativa**. Universidad de Oviedo/Universidad del Cauca. Espanha, p. 1-19. 2009.

PEREIRA, J. N. D. S. Educação a distância no Brasil. **Educação Pública**, 2005. Disponível em:

<<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0096.html>>. Acesso em: 06 abr. 2010.

PERRINET, J. et al. **Adaptación de una aplicación de e-learning a t-learning**. V congresso Iberoamericano de Telemática. CITA 2009. Gijón - Espanha: [s.n.]. 2009. p. 38-44.

PERUZZO, C. M. K. Comunicação comunitária e educação para a cidadania. In: ROLIM, R. **Rádio, Movimentos Sociais e direito à comunicação**. Recife: [s.n.], v. 1, 2008. p. 123-151.

PICCIONI, C. A. **Modelo e implementação de um serviço de datacasting para televisão digital**. 2005. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PIERANTI, O. P.; WIMMER, M. Revisando a televisão: definições, desafios e novos caminhos em tempos de digitalização. In: SQUIRRA, S.; FECHINE, Y. **Televisão Digital: desafios para a comunicação**. Porto Alegre: Sulina, 2009. p. 324-344.

PIZZOTTI, R. **Enciclopédia básica da mídia eletrônica**. São Paulo: SENAC, 2003.

POLAK, Y. N. D. S. A avaliação do aprendiz em EaD. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. **Educação a Distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 153-160.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 6ª ed. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

RABAÇA, C. A.; BARBOSA, G. **Dicionário de comunicação**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

RAMOS, A. **Metodologia da Pesquisa Científica: como uma monografia pode abrir o horizonte para o conhecimento**. São Paulo: Atlas, 2009.

RAMOS, P.; RAMOS, M. M. **Os caminhos metodológicos da pesquisa: da educação básica ao doutorado**. 4ª ed. ed. Blumenau: Odorizzi, 2008.

REDONDO, R. D. et al. **Projeto Suma: Tarea 3.5.1. Diseño HCI para TVDI (Televisión Digital Interativa)**. UVIGO/CEDETEL. Vigo, p. 1-16. 2008.

REDONDO, R. D.; VILAS, A. F. **Estudio bibliográfico de t-learning**. Proyecto Suma: elearning multimodal y adaptativo para la empresa. Vigo, p. 1-18. 2008.

REY-LÓPEZ, M. et al. Objetos adaptativos de aprendizaje para t-learning. **IEEE Latin America Transactions**, out. 2007. 401-408.

REY-LÓPEZ, M.; FERNÁNDEZ-VILA, A.; DÍAZ-REDONDO, R. P. **A Model for Personalized Learning Through IDTV**. A Model for Personalized Learning Through IDTV, in Adaptive Hypermedia, Adaptive Web-Based Systems 2006 (AH2006), Springer-Verlag, Editor. Dublin, Ireland: [s.n.]. 2006. p. 457-461.

ROCHA, A. R. C. D.; MALDONADO, J. C.; WEBER, K. C.
Qualidade de software: Teoria e prática. São Paulo: Prentice Hall, 2001.

RODRIGUES, R. F.; SOARES, L. F. G. **Produção de Conteúdo Declarativo para TV Digital.** XXXIII SEMISH - Seminário Integrado de Software e Hardware. Campo Grande: Sociedade Brasileira de Computação. 2006. p. 286-300.

ROMISZOWSKI, A. O futuro de e-learning como inovação educacional: fatores influenciando o sucesso ou fracasso de projetos.
Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, São Paulo, v. 2, p. 1-15, Novembro 2003..

ROSENBERG, M. J. **E-learning.** São Paulo: Pearson Education, 2002.

SAMBAQUI. Planejamento Estratégico. **TVDI SAMBAQUI - Grupo de pesquisa TV Digital EGC/UFSC,** 2011. Disponível em: <<http://tvdi.egc.ufsc.br/index.php/projeto-sambaqui/planejamento-estrategico>>. Acesso em: 11 mar. 2011.

SANCRINI, M. **Televisão Digital:** atributos tecnológicos e princípios pedagógicos para implementação no contexto escolar. 2008. 318 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Educação, Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SANTOS, A. C. O. D. TV Digital no Brasil: grupos de pressão, desinformação e digitalização a passos lentos. In: CIMADEVILLA, G. **Comunicación, tecnología y desarrollo. Trayectorias:** Comunicação, tecnologia e desenvolvimento. Trajetórias. 1ª. ed. Rio Cuarto - Argentina: Universidad Nacional de Río Cuarto, 2008. p. 203-236.

SANTOS, D. T. D. **Estudo de Aplicativos de TVDi para Educação a Distância.** 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

SANTOS, D. T. D.; VALE, D. T.; MELONI, L. G. P. **Digital TV and Distance Learning: Potentials and Limitations**. Proceedings of FIE 2006. San Diego - Estados Unidos: [s.n.]. 2006. p. 1-6.

SANTOS, J. F. S. Avaliação no ensino a distância. **Revista Iberoamericana de Educación (online)**, Madrid, v. 4, n. 38, 10 abr. 2006.. Disponível em:
<<http://www.rieoei.org/deloslectores/1372Severo.pdf>>. Acesso em: 2 ago. 2010.

SANTOS, N. et al. **Avaliação dos Padrões de Descrição de Conteúdos Digitais para Ambiente de TV Digital**. EGC/UFSC. Florianópolis, p. 55 (Projeto de Pesquisa: PLACODI-FINEP). 2008.

SANTOS, P. C. D. **Meios de comunicação e interatividade com a TV Digital: Um estudo sobre suas possibilidades de uso no processo de ensino/aprendizagem**. 2010. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

SANTOS, P.; ZANCANARO, A.; BALDESSAR, M. J. **Proposição da adoção de um paradigma qualitativo como metodologia para a produção de conteúdo para a TV Digital**. I Simpósio Internacional de Televisão Digital. Bauru. 2009.

SCORSIM, E. M. **TV digital e comunicação social: aspectos regulatórios** : TVs pública, estatal e privada. Belo Horizonte: Fórum, 2008.

SILVA, M. Sala de aula interativa a educação presencial e à distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. **Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação**, Campo Grande, set. 2001. 1-20.

SOARES, L. F. G.; BARBOSA, S. D. J. **Programando em NCL 3.0: desenvolvimento de aplicações para o Middleware Ginga, TV digital e WEB**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

SOUZA, J. E. P.; BARRETO, D. M.; PEREIRA, H. S. **Acessibilidade para a TV Digital**. Seminário de Informática - RS (SEMINFO). Torres - RS: [s.n.]. 2008. p. 1-8.

SOUZA, M. I. F.; SANTOS, A. D.; AMARAL, S. F. **Infraestrutura tecnológica e metodologia de produção de conteúdo para TV digital interativa - uma proposta para a Embrapa**. II Simpósio Internacional de Competências em Tecnologias Digitais Interativas na Educação. Campinas, SP: [s.n.]. 2009. p. 1-25.

STRAUBHAAR, J. D.; LAROSE, R. **Comunicação, mídia e tecnologia**. São Paulo: Thomson, v. xxii, 2004.

TAURION, C. **Software embarcado: a nova onda da informática chips e softwares em todos objetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

TEIXEIRA, L. Programação interativa em televisão digital. **Revista de Radiodifusão: Anais do congresso da sociedade brasileira de engenharia de televisão - SET**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 77-90, 2009..

TEIXEIRA, L. H. D. P. **Televisão digital: Interação e Usabilidade**. 2008. 143 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em comunicação, Faculdade de Arquitetura, artes e comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

TONIETO, M. T. **Sistema brasileiro de TV Digital - SBTVD: uma análise política e tecnológica na inclusão social**. 2006. 296 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissionalizante em computação aplicada, Centro , Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará (CEFET-CE) , Fortaleza, 2006.

TORVES, J. C. **Televisão pública**. Porto Alegre: Evangraf, 2007.

TRANSCORTEC. Formatos de Vídeo & Interfaces. **Transcortec**, 2010. Disponível em: <<http://www.transcortec.com.br/formato.htm>>. Acesso em: 02 dezembro 2010.

VALIM, M.; COSTA, S. História da TV. **Televisão: Tudo sobre TV**, 2010. Disponível em: <<http://www.tudosobretv.com.br/histortv/histormundi.htm>>. Acesso em: 04 jan 2010.

VALINHO, P. Edutainment: facilitação da aprendizagem? **Saber (e) Educar**, Porto - Portugal, n. 13, p. 31-41, 2008. Anual. Disponível em: <<http://repositorio.esepf.pt/handle/10000/154>>. Acesso em: 25 abr. 2010.

WAISMAN, T. **Usabilidade em serviços educacional em ambiente de TV Digital**. 2006. 201 f. Tese (Doutorado) - Curso de Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

WALLDÉN, S.; SORONEN, A. **Edutainment: from television and computers to digital television**. University of Tampere Hypermedia Laboratory. [S.l.], p. 72. 2004.

WANGENHEIM, A. V. **Sistema Brasileiro de Televisão Digital: Especificação de testes de integração RFP 6 - Serviços de Saúde**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2005.

WEBER, M. H. **Ambiente de produção para televisão digital interativa**. 2010. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

XAVIER, R.; SACCHI, R. **Almanaque da TV: 50 anos de memória e informação**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2000.

ZAJC, M. et al. **Challenges of Interactive Digital Television for t-Learning**. Zbornik Slovenske elektrotehniške konference ERK '07. Zbornik Slovenske: [s.n.]. 2007.

ZANCANARO, A.; SANTOS, P. M.; TODESCO, J. L. **Ginga-J ou Ginga-NCL: características das linguagens de desenvolvimento de**

recursos interativos para a TV Digital. I Simpósio Internacional de Televisão Digital. Bauru. 2009.

ZERVOS, H. The evolution of television. **Printed Eletronics World**, 2009. Disponível em:

<http://www.printedelectronicsworld.com/articles/the_evolution_of_television_00001238.asp?sessionid=1>. Acesso em: 11 jan. 2010.

APÊNDICE A – MACRO E MICRO QUESTÕES

Questões referentes aos requisitos humanos da fase de pré-produção

1) As necessidades de acessibilidade ao curso de *t-learning* do público-alvo estão sendo atendidas?

- a. A acessibilidade geográfica dos estudantes permite que eles possuem acesso aos serviços de TVDI?
- b. Na acessibilidade humana, os participantes do curso possuem capacidades físicas, motoras ou sensoriais?
- c. Em relação à acessibilidade técnica, os usuários possuem acesso a tecnologia de TV Digital?
- d. Os usuários possuem experiência quanto ao uso da televisão?

2) Os estudantes estão motivados para utilizar um novo meio de ensino/aprendizagem que é a televisão?

- a. Os estudantes possuem disciplina para aprender por conta própria?
- b. TVDI impõe restrições, com isso os estudantes estão dispostos a romper com estas barreiras?
- c. Os aplicativos de *t-learning* possuem alto nível de *learnability*?
- d. A experiência que os estudantes possuem no uso da televisão é positiva?
- e. Os estudante tiveram experiência positiva com o uso da EaD em outras mídias?
- f. A televisão, por ser considerada como uma mídia de entretenimento, os usuários sentem-se confortáveis em fazer cursos a distância nela?

3) A acessibilidade de portadores de necessidades especiais, idosos e crianças é adequada ao *t-learning*?

- a. No grupo de estudantes, possuem portadores de necessidades especiais?
- b. Em relação aos usuários portadores de necessidades especiais, as suas especificidades estão sendo atendidas pelo ambiente de aprendizagem? Como por exemplo, o usuário com deficiência visual tem acesso a áudio descrição e os com deficiência auditiva possuem legendas ou linguagem de sinais?
- c. Os usuários possuem capacidade em operar o controle remoto?
- d. Os usuários possuem capacidade de utilizar as principais funções do televisor?
- e. O conteúdo é adequado para crianças, caso este seja o público-alvo?

Questões referentes aos requisitos tecnológicos da fase de pré-produção

4) Existe um canal de transmissão disponível para que o curso seja enviado aos estudantes?

- a. Foi contratado um canal para a transmissão do curso?
- b. O sinal de TV Digital está disponível para todos os participantes do curso?
- c. A emissora possui capacidade de prover os serviços de *t-learning*?
- d. O curso será transmitido através de um canal, via multiprogramação?
- e. O conteúdo será transmitido também no formato de *One-seg*?
- f. A emissora possui equipamentos próprios para a transmissão do conteúdo no formato digital?

5) Os participantes estão de posse da tecnologia básica para a realização de cursos de *t-learning*?

- a. Os usuários possuem televisor e este possui tamanho adequado para o local?
- b. O *set-top-box* externo ou televisor com decodificador acoplado é compatível com o padrão de TV Digital disponível no Brasil?
- c. O *set-top-box* externo ou televisor com decodificador acoplado possui o *middleware* Ginga instalado e funcionando corretamente?
- d. A versão do *middleware* Ginga instalado no *set-top-box* ou no decodificado acoplado ao televisor permite execução do curso e a interatividade exigida?
- e. O *set-top-box* permite *Time Shifting*?
- f. O *set-top-box* possui controle remoto e este com os botões coloridos conforme padrão da TV Digital?
- g. O *set-top-box* está corretamente instalado na televisão?
- h. A antena de captação do sinal está corretamente instalada no *set-top-box* ou no televisor?
- i. A programação televisiva (áudio e vídeo) está sendo exibida corretamente?
- j. O curso exige canal de retorno? Caso seja exigência, o canal de retorno está corretamente instalado e funcionando adequadamente?
- k. A interação do usuário com o ambiente de aprendizagem ocorrerá da forma unidirecional ou bidirecional?
- l. Os dados enviados pelo usuário via canal de retorno estão chegando e sendo armazenados corretamente no servidor?
- m. A velocidade de transmissão do canal de retorno é compatível para um desempenho satisfatório dos requisitos da aplicação?

n. A interatividade com o sistema está condizente com os três níveis apontados por Crocomo (2007)?

6) O conteúdo para *t-learning* será oferecido em diferentes mídias?

- a. No caso de uso de mais de uma tecnologia, o conteúdo é reutilizável?
- b. Qual mídia é mais utilizada pelos participantes do curso?
- c. O curso deverá estar disponível, além da TVDI também para dispositivos móveis e Internet, isto é, na forma de multitecnologia?
- d. Caso a opção seja pelo uso das tecnologias separadamente, qual é a mais utilizada pelos estudantes?

7) Existe um ambiente de aprendizagem específico para o ambiente televisivo? Ou será necessária a sua construção?

- a. O ambiente de aprendizagem permite a interação entre o estudante e o material didático, entre os estudantes, entre o estudante e o professor/tutor e entre o estudante e o ambiente de aprendizagem?
- b. O ambiente de aprendizagem fornece *feedback* aos estudantes identificando claramente a saída?
- c. O ambiente de aprendizagem é seguro?
- d. Ele é acessível aos usuários?
- e. Está disponível a todo o momento?
- f. Ele é confiável?
- g. Apresenta as informações que são relevantes ao curso?
- h. Dá suporte a imagens, vídeos, textos, sons, animações entre outros?
- i. Sua navegação é clara, intuitiva e autoexplicativa?
- j. De fácil legibilidade?
- k. O ambiente de aprendizagem permite o uso de teclado virtual?
- l. O ambiente de aprendizagem dá suporte à áudio-descrição ou legendas?
- m. O ambiente de aprendizagem é de fácil entendimento e auto explicativo?
- n. É possível fazer a mediação entre professor e estudante(s), estudante e estudante(s) através do ambiente de aprendizagem?

8) Existem ferramentas para a produção de conteúdo disponíveis para uso da equipe?

- a. Existem ferramentas de autoria que permitem a construção de conteúdo pedagógico de forma facilitada?
- b. As ferramentas de autoria permitem construir exercícios como: múltipla escolha, associação, verdadeiro ou falso, entre outros?
- c. Estas ferramentas de autoria permitem a geração do conteúdo para o padrão brasileiro de TV Digital?

- d. As ferramentas de programação permitem a utilização da linguagem de programação NCL/LUA ou Java?
- e. Existem ferramentas para edição de textos, vídeos, animações, áudio, imagens, entre outras disponíveis?
- f. O pessoal está qualificado para uso destas ferramentas?

9) Existem servidores onde os dados dos estudantes serão armazenados, caso seja necessário?

- a. O servidor possui banco de dados instalado e acesso à Internet?
- b. É possível acessar o servidor através do aparelho do usuário via canal de retorno?
- c. O servidor possui alta disponibilidade?
- d. O espaço para armazenamento das informações é suficiente para suprir as exigências do curso?
- e. O servidor será contratado junto a um provedor de serviços ou próprio da instituição que está promovendo o curso de *t-learning*?
- f. A aplicação foi suficientemente testada para proporcionar confiabilidade no uso?
- g. O sinal da emissora é de alta disponibilidade?

10) É possível construir aplicações de *t-learning* que utilizem ao máximo os recursos do controle remoto e do celular como meio de entrada de dados?

- a. Nos botões coloridos do controle remoto, os usuários conseguem associar claramente suas funções na aplicação?
- b. Para locais onde o uso da televisão é coletiva, a aplicação permite o uso de múltiplos dispositivos?
- c. A aplicação permite que campos onde ocorre a necessidade de digitação de textos esteja disponível um teclado virtual para aumentar a produtividade na escrita?

11) Como será a usabilidade do aplicativo de *t-learning*?

- a. A interface utilizada para a aplicação garante a usabilidade para o público-alvo?
- b. A interface é adequada para o público-alvo no qual se destina o curso?
- c. O ambiente de aprendizagem fornece instruções claras e precisas do que está ocorrendo?
- d. O usuário possui dificuldades no uso do controle remoto, pelo fato da navegação pelo conteúdo ser deficitária?
- e. A qualidade de som, imagem e texto é adequada ao público-alvo?
- f. O ambiente possui um guia para auxiliar o usuário durante a realização das suas atividades?

g. São utilizadas fontes claras e grandes e texto com espaçamento e dividido em pequenas partes?

12) Levando em consideração a idade dos estudantes e questões tecnológicas, foi realizada uma correta avaliação das necessidades do público-alvo a que se destinam os serviços educacionais?

- a. Em relação à idade dos estudantes, está sendo respeitado o desenvolvimento cognitivo na construção das atividades?
- b. Os usuários possuem conhecimentos básicos, técnicos, experiência e conforto na utilização da tecnologia de TV Digital como meio para o *t-learning*?

Questões referentes aos requisitos pedagógicos da fase de pré-produção

13) O propósito do curso será de educação formal, não-formal ou informal?

- a. Para educação formal e não-formal, a tecnologia dará suporte a um curso que necessita de um maior acompanhamento do estudante?
- b. Na educação informal, o aprendizado pela TV Digital é uma tarefa prazerosa e divertida?
- c. Na educação informal, as atividades foram pensadas para aqueles *set-top-box* que não possuem canal de retorno instalados?
- a. Na educação informal, o curso tem o objetivo de incentivar a curiosidade do estudante?

14) É possível saber quais as necessidades, motivações, atitudes ou características sociocognitivas, contextos sociais, financeiros, educacionais e culturais do público-alvo?

- a. A definição do conteúdo, linguagem e estratégias de ensino/aprendizagem está de acordo com as características do público-alvo?
- b. O curso leva em consideração a cultura ou a realidade do local onde os estudantes vivem?

15) Quais são os objetivos do curso?

- a. Os objetivos do curso foram vinculados às necessidades, interesse, expectativas e características do público-alvo?
- b. Os objetivos foram definidos de forma clara, identificando as habilidades, competências cognitivas e atitudes pretendidas com o curso?

16) O conteúdo do curso de *t-learning* foi selecionado?

- a. Foi definida a ementa do curso?
- b. O conteúdo está condizente com as expectativas dos estudantes?

- c. O conteúdo pedagógico apresentado está condizente com a realidade cultural ou regional do estudante?
- d. O curso necessita de guia de estudo impresso ou não?
- e. O curso necessita de exercícios para auxiliar o estudante no entendimento do conteúdo? E o formato destes exercícios será suportado pela tecnologia escolhida?

17) O que deve conter num guia de estudo voltado para o *t-learning*?

- a. O guia de estudos contém os objetivos do curso, cronograma e programação, estrutura do curso entre outras informações?
- b. Ele será disponibilizado impresso ou o estudante poderá acessá-lo diretamente pelo ambiente de aprendizagem?
- c. A ajuda no decorrer do curso está disponível a qualquer momento ao usuário?
- d. Como será o envio dos questionamentos do estudante?

18) Qual será a estrutura e acessibilidade para o curso oferecido?

- a. O curso terá formato linear onde o professor controla o caminho de aprendizagem do estudante ou, não-linear onde os estudantes escolhem o que preferem estudar?
- b. Os objetivos do aprendizado, conteúdo do curso, apresentação das informações, estudos de casos, ilustrações gráficas, vídeos, áudios, exercícios entre outros, estão estruturados de forma a permitir acessibilidade?
- c. No planejamento do curso foram identificadas claramente as questões de acessibilidade geográfica, humana e técnica?

19) Qual é a modalidade de suporte do curso *t-learning*?

- a. O curso será oferecido de forma suplementar, isto é, a tecnologia de TVDI apoia atividades extras sala de aula, neste caso, o ensino presencial é ainda a principal forma de estudo?
- b. O curso será oferecido parcialmente a distância, e neste caso, ainda existe o ensino presencial, ocorrendo uma maior mediação por parte da tecnologia?
- c. O curso será totalmente a distância?

20) Como o conteúdo pedagógico e o ambiente de aprendizagem darão suporte as interações?

- a. O curso oferecerá suporte as interações: estudante e conteúdo pedagógico, estudante e professor/tutor, estudante e estudantes e o estudante e o ambiente de aprendizagem?
- b. As interações ocorrerão de forma síncrona ou assíncrona?

- c. Existirá atividades na forma: síncrona – bidirecional, assíncrona – bidirecional e assíncrona – unidirecional? E a tecnologia dará suporte a estas necessidades?

21) Quais os tipos de mediação pedagógica que serão utilizados no curso?

- a. O curso permitirá o feedback constante: a partir do material didático, dos professores/tutores, entre os estudantes e do ambiente de aprendizagem? E a tecnologia dará suporte a esta necessidade?
- b. O conteúdo pedagógico possui elementos visuais para auxiliar no entendimento da navegação?
- c. O professor/tutor está capacitado e motivado para guiar, orientar e apoiar o estudante junto à nova tecnologia?

22) Os estudantes serão avaliados durante o curso?

- a. As avaliações adotadas serão do tipo: diagnóstica, formativa ou somativa?
- b. Quais tipos de avaliações serão aplicadas durante o curso: autoavaliação, avaliação por pares ou avaliação somativa?
- c. A avaliação por pares e a somativa é possível realizar com a tecnologia adotada?

23) O curso possui soluções que favorecem o processo de aprendizagem?

- a. O estudante possui disposição para aprender?
- b. O conteúdo do curso é potencialmente significativo para o estudante?
- c. A tutoria no curso é de forma continuada?

24) O curso oferece possibilidade de aprendizagem personalizada?

- a. O curso fornece ao estudante diferentes caminhos de aprendizagem de acordo com o conhecimento do estudante?
- b. O conteúdo foi construído com objetivo de atender a demanda do público de uma determinada região?

25) O curso será associado a algum programa de TV ou ficará disponível em um portal?

- a. O curso está vinculado a metáfora de linha de tempo (*timeline*) ou desvinculado ao conteúdo transmitido pela emissora?

Questões referentes à fase de produção

26) De que forma é possível adaptar o conteúdo produzido para o formato de TVDI?

- a. O conteúdo possui sentenças curtas, informações limitadas na tela e organizado logicamente?

- b. Na apresentação do conteúdo no televisor, está sendo levado em consideração a margem de segurança de 6% nas laterais?
- c. A navegação pelo conteúdo é por meio de *links*?
- d. É necessário rolar a tela para ver todo o conteúdo?
- e. A fonte utilizada é adequada para exibição na televisão, isto é, a Tiresias?
- f. Campo onde há a exigência de textos, existe o teclado virtual para auxiliar na digitação?
- g. O curso produzido possui uma estrutura lógica e a navegação oferece suporte ao controle remoto?
- h. As imagens utilizadas no curso estão inseridas corretamente no contexto do curso?
- i. Os botões coloridos e outros botões do controle remoto estão sendo utilizados de forma coerente e padronizados?
- j. Os textos apresentados não possuem separação silábica e no máximo de 90 palavras ou 20 linhas sendo apresentadas na tela?
- k. Tamanho da fonte é maior que 22 pontos?
- l. As cores utilizadas em fontes e imagens podem ser visualizadas pelo usuário nos diferentes tipos de televisores?
- m. As frases são curtas e objetivas?
- n. O curso apresenta a opção de ajuda sempre que o usuário necessitar?

27) É necessário construir um ambiente de aprendizagem ou outro artefato que dê suporte ao que foi planejado na fase de pré-produção?

- a. O ambiente de aprendizagem atende a todos os requisitos solicitados na fase de pré-produção?

28) Existe uma equipe interdisciplinar atuando na construção do curso?

- a. A equipe é composta por profissionais da engenharia, comunicação, educação entre outros?
- a. Esta equipe é qualificada em relação ao assunto que será tratado no curso?
- b. Os engenheiros receberam treinamento nas Linguagens de programação NCL e LUA bem como Java, específico para o *Middleware* Ginga?
- c. Outros profissionais receberam treinamento a respeito das possibilidades do uso da TV Digital na EaD?
- d. Os profissionais possuem equipamento adequando para efetuar os testes nos sistemas?

29) Os botões coloridos do controle remoto estão sendo utilizados por toda a aplicação de forma padronizada?

- a. O controle remoto possui botões coloridos padronizados para a interatividade?
- b. Os botões possuem sempre as mesmas funções dentro do aplicativo?
- c. O controle remoto, quando utilizado para as funções interativas, permite a navegação com os botões que antes eram utilizados para troca de canais, voltando a funcionar normalmente quando fora do modo de interatividade?

30) Foi realizada a validação do aplicativo juntamente com o conteúdo do curso?

- a. A validação foi realizada com um grupo reduzido de usuários?
- b. Foram detectados problemas como o grau de satisfação, motivação e dificuldades de uso?
- c. Os problemas apontados pelo teste piloto foram corrigidos?
- d. O ambiente de aprendizagem está funcionando corretamente?

*Questões referentes à fase de pós-produção***31) A emissora oferece suporte à transmissão do material?**

- a. Os arquivos de áudio, vídeo textos, imagens, entre outros estão preparados para a transmissão digital?
- b. O conteúdo está sendo enviado corretamente para os dispositivos fixo e móveis?
- c. O conteúdo está sendo constantemente enviado pela emissora, permitindo assim que o usuário escolha o horário em que deseja realizar o curso?

32) Os professores/tutores que farão o acompanhamento do curso receberam treinamento?

- a. O treinamento dado a professores/tutores foi referente ao conteúdo oferecido e a tecnologia de TVDI?
- b. De que forma será efetuado o *feedback* dos estudantes?
- c. Como irá acontecer o acompanhamento dos participantes? Por meio da TVDI ou pela Internet?
- d. Conteúdos para TVDI e Internet serão os mesmos?

33) Está ocorrendo o monitoramento dos processos de aprendizagem?

- a. Existe o controle dos questionários, tarefas, leitura de textos entre outras atividades feitas pelo estudante?
- b. Os estudantes têm a possibilidade de avaliar o curso, bem como a tecnologia utilizada?

- c. O *feedback* dado pelo professor/tutor está sendo realizado de forma satisfatória, respondendo as dúvidas dos estudantes?
- d. Os professores/tutores possuem uma atitude pró-ativa perante o estudante?