

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO
Programa de Pós-Graduação em Televisão Digital:
Informação e Conhecimento**

RENATO APARECIDO TEREZAN DE MOURA

**DIFUSÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM MULTIPLATAFORMA POR
TRANSMISSÃO DE TELEVISÃO DIGITAL:
UM ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E PEDAGÓGICA**

**BAURU/SP
2015**

RENATO APARECIDO TEREZAN DE MOURA

**DIFUSÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM MULTIPLATAFORMA POR
TRANSMISSÃO DE TELEVISÃO DIGITAL:
UM ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E PEDAGÓGICA**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Televisão Digital: Informação e Conhecimento, da Faculdade de Artes, Arquitetura e Comunicação - FAAC, Universidade Júlio de Mesquita Filho - UNESP, para obtenção do título de Mestre em Televisão Digital sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Maria da Graça Mello Magnoni.

**BAURU/SP
2015**

TEREZAN DE MOURA, Renato Aparecido.

Difusão de objetos de aprendizagem multiplataforma por transmissão de televisão digital: Um estudo de viabilidade técnica e pedagógica / Renato Aparecido Terezan de Moura, 2015
145 f.

Orientadora: Maria da Graça Mello Magnoni

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2015

1. Gestão do conhecimento. 2. TV digital interativa. 3. Objetos educacionais. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Campus Bauru



ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE RENATO APARECIDO TEREZAN DE MOURA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TELEVISÃO DIGITAL: INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO, DO(A) FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICACAO DE BAURU.

Aos 25 dias do mês de fevereiro do ano de 2015, às 14:30 horas, no(a) Auditório da Seção Técnica de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - FAAC, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. MARIA DA GRAÇA MELO MAGNONI do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Prof. Dr. JOAO PEDRO ALBINO do(a) Departamento de Computação / Faculdade de Ciências de Bauru, Profa. Dra. COSETTE ESPINDOLA DE CASTRO do(a) Programa de Pos-Graduação Em Comunicação / Universidade Católica de Brasília, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de RENATO APARECIDO TEREZAN DE MOURA, intitulado "Difusão híbrida de objetos educacionais harmonizada entre Televisão Digital e Banda Larga - um estudo de viabilidade técnica e pedagógica". Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: _ _ _ aprovado _ _ . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. MARIA DA GRAÇA MELO MAGNONI

Prof. Dr. JOAO PEDRO ALBINO

Profa. Dra. COSETTE ESPINDOLA DE CASTRO

Dedico este trabalho a minha mulher Márcia Adriana Pierini, minha mãe Luzia Terezan de Moura, meu pai Lázaro Leite de Moura (in memorian), meu irmão Sergio Domingos de Oliveira e meu enteado Caio Pierini Coelho.

Agradecimentos

A minha orientadora e amiga Maria da Graça Mello Magnoni pelo suporte acadêmico, paciência e apoio incondicional ao projeto. Muito obrigado !

Aos meus familiares a quem dedico este trabalho e especialmente minha companheira de todos os momentos, Adriana, sem a qual eu não teria obtido êxito.

A todos que colaboraram, incentivando a pesquisa, especialmente aos professores Marcos Américo (Tuca), Francisco Magnoni (Dino), Maria Cristina Gobbi, Francisco Rolfsen Belda (Tico), João Pedro Albino e Ana Silvia Lopes Medola.

Aos colegas da FAAC e especialmente aos amigos Shelley Navari, Matheus Monteiro e Cynthia Neves Blasques pelo apoio, conversas, cafés, piadas, risadas, caronas e todas as manifestações de amizade recebidas durante os dois anos de convivência.

Aos professores Cosette Castro da UCB e André Barbosa da EBC pelo protagonismo no projeto Brasil 4D e a todos que acreditam e desenvolvem o Ginga no Brasil e em outros países do mundo.

A UNESP na pessoa de todos os servidores e amigos que se dedicam a garantir boas condições de prestar serviços de ensino, pesquisa e extensão de qualidade e acessível aos cidadãos.

“Você não conseguirá ficar em casa, irmão.
Você não conseguirá se plugar, ligar ou arregar.
Você não será capaz de se perder em drogas ou passar reto durante os comerciais,
Porque a revolução não será televisionada.”

Gil Scott-Heron (tradução livre)

RESUMO

Usando recursos do middleware Ginga (ABNT, NBR 15606-2, 2007) em um programa para televisão interativa, as emissoras educativas podem enviar metadados semânticos e objetos de ensino-aprendizagem diretamente no fluxo de transmissão de televisão digital. O alcance médio de um transmissor digital típico desse segmento pode atingir uma área de até quarenta quilômetros quadrados (FÓRUM SBTVD, 2008; SET, 2010) alcançando as periferias de macrozonas urbanas em regiões residenciais sem acesso à internet e escolas ainda não atendidas pelo PNBL (Plano Nacional de Banda Larga, Minicom, 2012). Desde janeiro de 2014, 90% dos aparelhos de televisão fabricados no Brasil têm o Ginga embarcado e são conectáveis às redes de dispositivos informacionais (PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 140, BRASIL, 2013) e se tornaram estratégicos diante desta nova realidade, ocasionada pela convergência digital e midiática. As emissoras educativas podem oferecer aplicativos, ontologias de objetos educacionais e jogos em conteúdos que permitem a comunicação bidirecional e oferta de conteúdos complementares ao fluxo televisivo como linguagem de representação de conhecimento. Esta pesquisa avalia a viabilidade técnica e pedagógica de formas inéditas de aprendizado e difusão científica através de um dispositivo midiático que alcança imensa capilaridade em todo território nacional, sendo utilizado por 97% dos brasileiros, todos os dias da semana em todas as faixas etárias e substratos sociais (BRASIL, 2015).

Palavras-chave: *TV digital interativa, objetos educacionais multiplataforma, ginga*

ABSTRACT

Using resources from Ginga (ABNT NBR 15606-2, 2007) in a program for interactive television, educational broadcasters can send semantic metadata and objects of teaching and learning directly in the stream digital television broadcasting. The average range of a typical digital transmitter that segment can achieve an area of up to twenty-four square miles (FORUM SBTVD, 2008; SET, 2010) reaching the outskirts of urban macro-zones in residential areas without internet access and schools unmet by PNBL (National Broadband Plan, Minicom 2012). Since January 2014, 90% of television sets manufactured in Brazil have Ginga shipped and are connectable to networks of informational devices (Act No. 140, BRAZIL, 2013), and become strategic in this new reality brought about by digital and media convergence. Educational broadcasters can offer programming on demand applications, ontologies of learning objects content and games that allow two-way communication and offer additional content to television flow as knowledge representation language. This research evaluates the technical and educational viability of new ways of learning and scientific dissemination through a media device that achieves immense capillary nationwide and used by 97% of Brazilians every day of the week in all age groups and social stratum (BRAZIL , 2015).

Keywords: interactive digital TV, learning objects, ginga

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Gráfico do ciclo de desenvolvimento de aplicações no laboratório	28
Figura 2 - Gráfico do ciclo espiral extendido ao ciclo em V de desenvolvimento Dados da pesquisa: O Novo Universo Multitelas (Google, Ipsos)	29
Figura 3 - Paradigma da aprendizagem significativa	52
Figura 4 - Gastos públicos federais com propaganda televisiva	59
Figura 5 – Televisão – Razões pelas quais assiste TV	63
Figura 6 – Internet – Ciclo horário de uso da internet	64
Figura 7 – Uso diário da internet	65
Figura 8 - Exemplos de receitas para TV digital terrestre	80
Figura 9 – Set top box híbrido Ginga para TV aberta, satélite, IPTV e banda larga com wifi	82
Figura 10 – Arquitetura Canal de interatividade	91
Figura 11 - Limiar da largura de banda adequada para TVDi	93
Figura 12 – Variações possíveis de canais em multiprogramação	94
Figura 13 - Variações possíveis de canais em multiprogramação sem one seg	95
Figura 14 – Pesquisa do uso de internet na escola	97
Figura 15 - Dados da pesquisa O Novo Universo Multitelas	103
Figura 16 – Forma simplificada da especificação do Ginga	107
Figura 17 - Mapa conceitual da arquitetura da informação e interações	108
Figura 18 - Mapa conceitual do fluxo de metadados e conteúdos em difusão híbrida	110
Figura 19 - Modulador de RF portátil do laboratório	113
Figura 20 - Tela de seleção de categoria de ontologias	118
Figura 21 - Tela do aplicativo para seleção dos objetos educacionais nas ontologias	119
Figura 22 – Interface do aplicativo mostrando dispositivos para interoperabilidade (HTML5)	120
Figura 23 – Aplicativo rodando em segunda tela num smatphone Android (Ginga Mobile)	121
Figura 24 – Aplicativo rodando em segunda tela num tablet Android (Ginga Mobile)	121

Figura 25 – Set top box Dlink Totvs, roteadores e NAS de armazenamento	122
Figura 26 – Objeto educacional pronto para execução no dispositivo	122
Figura 27 - Objeto Aplicativo interoperando na TVDi, no tablet, no celular	123
Figura 28 Aplicativo interoperando na TVDi, no tablet, no celular e notebook	123

LISTA DE GRÁFICOS E QUADROS

Quadro 1 - Construtivismo Freireano	43
Quadro 4 - Portaria nº 481, de 9 de julho de 2014	69
Quadro 5 – Requisitos mínimos para recepção do sinal digital	70
Quadro 6 – Normas Veiculação obrigatória de aviso do desligamento do sinal	71
Quadro 7 – Cronograma de inserções diárias	72
Quadro 8 – Constituição da EBC	75
Quadro 9 – Tempo de difusão e download de objetos educacionais	109
Quadro 10 – Ferramentas e normas de desenvolvimento	117
Quadro 11 – Cronograma de desenvolvimento do aplicativo em 2015	129

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Taxas de transmissão de dados por radiodifusão (UHF/VHF)	90
Tabela 2 – Características dos cenários	80

LISTA DE SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADSL Asymmetric Digital Subscriber Line
ANATEL Agência Nacional de Telecomunicações
APPS Aplicativos
APL Arranjo Produtivo Local
AVA Ambiente Virtual de Aprendizagem
BIT Binary Digit
ATSC Advanced Television System Committee
CD-ROM Compact Disc Read-Only Memory
CD-RW Compact Disc ReWritable
CPQd Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (anterior Telebrás)
CPU Central Processing Unit DI Design Instrucional
DI Design Instrucional
DVB Digital Video Broadcasting
DVD-ROM Digital Versatile Disc - Read Only Memory
DVD-RW Digital Versatile Disc - ReWritable
EAD Educação a Distância
EBC Empresa Brasileira de Comunicação
GIRED Grupo de Implantação do Processo de Redistribuição e Digitalização de Canais de TV e RTV
HDTV High Definition Television
HTML HyperText Markup Language (Linguagem de Marcação de Hipertexto)
ISDB Serviço Integrado de Transmissão Digital
ISDB-Tb Serviço Integrado de Transmissão Digital Terrestre Brasileiro
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITU International Telecommunications Union (União Internacional das Telecomunicações)
LAVID Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital
MEC Ministério da Educação
MINICON Ministério das Comunicações do Brasil
MIT Instituto de Tecnologia de Massachusetts
NCL Nested Context Language
NHK Nippon Hoso Kyokai

PNBL Plano Nacional de Banda Larga
PUC-Rio Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
NBR Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)
RNP Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
RTV Retransmissora de televisão
SBTVD Sistema Brasileiro de Televisão Digital
SECOM Secretaria de Comunicação da Presidência da República
SEED Secretaria de Educação a Distância
SET Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão
NTICs Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
TELEMÍDIA Laboratório de Sistemas Multimídia
TIC Tecnologia da informação e comunicação
TV Televisão
TVDi Televisão Digital Interativa
UFMT Universidade Federal do Mato Grosso
UFPB Universidade Federal da Paraíba
UNESCO Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
UNESP Universidade Estadual Paulista
USP Universidade de São Paulo
UHF Ultra High Frequency
VHF Very High Frequency
WIFI Rede sem fio pessoal de curto alcance
WIMAX Rede sem fio metropolitana de grande alcance

Sumário

CAPÍTULO 1 CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Justificativa	20
1.2 Pergunta da pesquisa	21
1.3 Objetivos	22
1.4 Plano metodológico	22
1.4.1 A metodologia da pesquisa bibliográfica	23
1.4.2. Elementos e corpus	24
1.4.3 Metodologia para o desenvolvimento da aplicação	25
1.5 Ciclos de desenvolvimento	27
1.5.1 Set top boxes de desenvolvimento	28
1.5.2 Equipamentos da primeira fase da pesquisa	29
1.6 Estrutura do trabalho	30

CAPÍTULO 2 ESTUDO DA VIABILIDADE PEDAGÓGICA

2.1 A práxis tecnológica nas práticas educacionais	33
2.2 O Pensamento de Paulo Freire sobre a tecnologia	34
2.3 O construtivismo crítico	40
2.3.1 Transdisciplinaridade	43
2.3.2 Transcurricularidade	44
2.3.3 Interculturalidade	45
2.4 Gerações de ensino a distância	46
2.5 Design didático e instrucional	48
2.6 Acervos Digitais de Objetos Educacionais Abertos	49
2.7 Aprendizagem significativa e colaborativa	51

CAPÍTULO 3 ASPECTOS ESTRUTURANTES DA ECONOMIA POLÍTICA DO SBTVD

3.1 – Os monopólios de propriedade cruzada	56
3.2 As demandas de comunicação interativa	59

3.3	A frequência de uso da TV e internet no Brasil	62
3.4	Os canais de cidadania em multiprogramação.	65
3.5	O cronograma de desligamento analógico e o receptor do Bolsa Família	67
3.4	As retransmissoras (RTVs)	71
3.5	A EBC e o projeto Brasil 4D	75
3.6	Cadeia de valores e modelo de negócios	77
3.7	O atual estágio de desenvolvimento do middleware Ginga	80
3.8	Novas abordagens híbridas hipermídia	84
CAPÍTULO 4 VIABILIDADE TÉCNICA		
4.1	Difusão de objetos educacionais via radiodifusão e redes de dados	89
4.2	Multiprogramação	92
4.3	Metadados semânticos e objetos de aprendizagem	95
4.4	Convergência digital e múltiplas telas	101
CAPÍTULO 5 DESENVOLVIMENTO ATUAL DA PESQUISA		
5.1	Relatório Técnico do Aplicativo HbEduTV apresentado no concurso Inova Apps do Ministério das Comunicações	106
CAPÍTULO 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS		
		125
REFERÊNCIAS		130
GLOSSÁRIO		139
ANEXOS		142

1 Introdução

A crescente disponibilidade de novas tecnologias de ensino mediadas por interfaces digitais possibilita que alunos, professores, designers instrucionais e tutores desenvolvam seus próprios modelos interativos de ensino-aprendizagem (MORAN, 2013), onde as ferramentas de mediação tradicionais sejam harmonizadas com os recursos dos dispositivos multiplataforma, característicos da convergência comunicacional digital (BLACKMAN, 1998) e midiática (JENKINS, 2003), tais como celulares, *tablets*¹, televisão digital e até mesmo videogames.

Quando nos referimos aos recursos comuns aos nativos ou imigrantes digitais (PRENSKY, 2001) e usados em ambientes educacionais ou não, devemos questionar quais diferenças conceituais sobre tecnologia existem entre as diferentes gerações de usuários dos dispositivos informacionais. Aqui cabe a pergunta: O que pode ser considerada como tecnologia educacional inovadora?

Para muitos dos que já nascem utilizando dispositivos *touchscreen*² desde os primeiros anos de vida e crescem vendo isso com certa naturalidade (GOBBI, 2012) pode não ser nada inovador o uso de computadores no apoio ao processo de ensino e aprendizagem. Aliás, pode não ser um diferencial, mas apenas uma premissa, portanto esse questionamento é bastante pertinente e reflete a necessidade de objetivar a análise de um ambiente que integre várias tecnologias em um protocolo multiplataforma que permita a imersão no aprendizado com leituras diferenciadas em redes e dispositivos. Aqui cabe a importância de esclarecer que o diferencial adequado se aproxima das narrativas transmídia, que exigem um tratamento apropriado e específico para cada segmento, não se tratando de mera replicação de conteúdos adaptados às interfaces midiáticas. (SCOLARI, 2013; CANNITO, 2010).

A aprendizagem significativa estabelece que o conhecimento prévio que o aprendiz articula para inferir, comparar, relativizar, criando novas leituras, conclusões e hipóteses, é tão significativo para o processo quanto à ancoragem do novo saber conectado (AUSUBEL, 1968). Podemos inferir que o arcabouço cultural e intelectual de um aluno incorpora o conhecimento ancorado pela significância³ do novo saber em suas estruturas mentais. A teoria de Ausubel foi concebida no campo

¹ dispositivo móvel em forma de prancheta eletrônica, sem teclado externo e com tela sensível ao toque

² Touchscreen – Tela sensível ao toque que permite navegação por interface com os dedos e sem teclado físico.

³ Aquilo que possui relevância, importância, valor (fonte: dicionário informal)

das ciências cognitivas e da psicologia que relativiza o estudo ao comportamento individual, não contemplando o processo pedagógico ou sócio-histórico.

No Brasil, desde 1962 as teorias pedagógicas de Paulo Freire, caracterizadas pela construção colaborativa com o aprendiz, valorizando sua cultura e senso crítico contextualizado ao seu momento histórico, atestam a pertinência do mesmo conceito central da aprendizagem significativa como referencial na construção de processos educacionais colaborativos (MOREIRA, 2002), que não por coincidência, são também típicos dos ambientes ciberculturais das redes hipermídia (SANTAELLA, 2009).

Focar uma experiência de aprendizado mais participativa envolve manter e mediar vínculos afetivos e sociais na virtualidade e também na realidade empírica (MORAN, 2013). O aprendiz e o professor precisam ser fluentes na linguagem cibernética (WIENER, 1984; LEVY, 1999) e uso das ferramentas informacionais, porém também devem entender como elas são úteis e indispensáveis porque permitem trabalhar e lidar com a grande complexidade do conhecimento humano, sistematizar os dados de seus estudos e se comunicar para difusão e construção do conhecimento pessoal ou coletivo.

A convergência digital (BLACKMAN, 1998) acelerada pela convergência das mídias (JENKINS, 2003), indica a necessidade de mediação dinâmica da comunicação em caráter pessoal para a efetiva inclusão do indivíduo no mercado de trabalho ou no ambiente educacional, mesmo antes dele pertencer ao que chamamos de sociedade em rede (CASTELS, 2003).

A realidade brasileira captada pelas pesquisas do Comitê Gestor da Internet (CGI, 2014) e Presidência da República (2015) mostram que metade da população não tem acesso à internet ou não acessa por diversos motivos, pois, embora haja disponibilidade de conexão, alguns segmentos populacionais não foram educados para o uso de interfaces de dispositivos conectados em redes informacionais.

A pesquisa (BRASIL, 2015) também indica que além dos adultos e idosos, mais de 30% dos que não tem acesso são jovens que em sua maioria estudam sem o suporte das tecnologias educacionais interativas que possibilitam sua adaptação ao meio digital, encontrando dificuldades para exercer sua cidadania e usufruir da difusão e construção colaborativa de conhecimentos, típicas de sua geração de nativos digitais (PRENSKI, 2001).

1.1 Justificativa

Os sistemas educacionais crescem exponencialmente de forma pouco ordenada quando pressionados pela explosão demográfica em suas demandas de crescimento em nível global (DELORS, 2007). Mesmo através de políticas públicas federais de educação, implantadas com intenção de descentralizar as decisões e municipalizar as diretrizes educacionais⁴, a baixa autonomia resultante da imposição de normas para massificação e burocratização do ensino também gera uma espécie de inchamento das estruturas do sistema. Essa realidade não favorece a qualidade no ensino que prepara o aluno ao profissionalismo adequado à exigência de novas competências típicas da era da comunicação digital referenciadas nos preceitos documentais da Unesco (DELORS et al, 2007).

Surgiram novas formas de difundir conhecimento, seja através de ensino formal ou pelo entretenimento educativo⁵ e elas podem indicar tendências de exigir formação especializada e domínio de técnicas para gerenciar a flexibilização de tempo e espaço para trabalhadores em qualquer nível na atual economia informacional (CASTELS, 2003). Podemos afirmar que atualmente, o trabalhador do mercado formal urbano precisa estudar continuamente, desenvolver novas competências e aprender línguas estrangeiras, mesmo para manter o atual emprego.

Levando em consideração a afirmação de que não existe uma tecnologia certa ou errada para a EAD, mas todas elas têm pontos fortes e fracos (MOORE, M e KEARSLEY, G, 2007), as mídias, digitais ou não, podem ser integradas às ferramentas de ensino, portanto se complementam e cumprem papel predominante na oferta de objetos de aprendizagem⁶.

Pesquisas sobre a usabilidade na educação à distância (EAD) e suas diretivas (KENSKI, 2011) são, em sua maioria, desenvolvidas em função de características próprias do ciberespaço, como a descentralização, a colaboração e a flexibilização de horários. Estudar no nível superior, presencialmente ou à distância,

⁴ Resultantes do art 204 da Constituição de 1988, da aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) e da Emenda Constitucional 14/96, que criou o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério (Fundef)

⁵ Tradução livre do termo edutainment, que significa entreter de forma educativa com conteúdos, geralmente audiovisuais, que tornam o processo de aprendizagem mais dinâmico e atraente (fonte própria – cap. 3)

⁶ Também chamados de objetos educacionais, é qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado por tecnologias (fonte: Learning Objects Metadata Workgroup - <https://ieee-sa.centraldesktop.com/ltsc/>)

exige conhecimentos de informática e redes sociais, domínio de linguagem formal e informal, fluência na linguagem de representação do conhecimento e acesso aos recursos interativos da plataforma de apoio institucional.

Os dispositivos que já são utilizados para o entretenimento e a comunicação pessoal, tais como tablets⁷, smartphones⁸ ou a televisão digital interativa⁹, possuem potencial de se tornarem canais de suporte a um novo processo de formação continuada, público e gratuito. Os meios formais presenciais disponíveis aos trabalhadores brasileiros não conseguem formar profissionais qualificados para a realidade extenuante e excludente da economia política globalizada, podendo ser constatado pela sinalização de que mercado de trabalho não consegue suprir a nem a metade das vagas de engenheiros e tecnólogos disponíveis hoje no Brasil (IBGE, 2013).

Buscar uma nova concepção de ensino-aprendizagem mediada pelas tecnologias digitais convergentes¹⁰ sugere uma perspectiva transdisciplinar¹¹ (NICOLESCU; MATURANA, 1999) em que dialogam tradicionais áreas da educação como pedagogia, didática e comunicação com ciências inovadoras, tais como a engenharia de TV, arquitetura de redes, design instrucional e desenvolvimento de software.

Existem atualmente no Brasil, demandas educacionais e de inclusão digital que justificam o desenvolvimento de aplicações para a difusão de objetos educacionais utilizando a transmissão de televisão digital terrestre das emissoras educativas públicas, para atender as populações sem acesso à internet e oferecer a democratização dos meios em função dos fins sociais e educacionais.

1.2 Pergunta da pesquisa

A difusão de objetos educacionais multiplataforma em transmissões de televisão digital é tecnicamente viável na mediação pedagógica¹² ?

⁷ telefone com funcionalidades avançadas por meio de programas executados em seu sistema operacional

⁸ dispositivo móvel em forma de prancheta eletrônica, sem teclado externo e com tela sensível ao toque

⁹ Televisor que recebe transmissão digital de vídeo e áudio de alta definição e dados de interatividade

¹⁰ característica da economia informacional na interoperabilidade de sistemas por dispositivos multiplataforma de serviços integrados

¹¹ Também no sentido de integração entre as disciplinas para articular o pensamento complexo de Morin

¹² Se refere ao relacionamento professor-aluno na busca da aprendizagem como processo de construção de conhecimento, a partir da reflexão crítica das experiências e do processo de trabalho (fonte: Educa Brasil - <http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=44>)

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral:

Desenvolver um protótipo de aplicação para a coleta e uso de metadados semânticos como linguagem de representação de conhecimento, definindo e instanciando ontologias de objetos educacionais disponíveis em acervos abertos, públicos (MEC, 2010) ou privados, com a finalidade de apoiar o processo de ensino e aprendizagem por meio de interfaces digitais.

1.3.2 Objetivos específicos

Catalogar conteúdos complementares ao fluxo televisivo educacional, buscando uma solução de gerenciamento de ontologias de objetos educacionais que forneça ao aluno ou professor, a liberdade de gerenciar seu próprio acervo, com relevâncias que ele mesmo definiu.

1.4 Plano metodológico

Embora no mundo todo a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico da TVDi avancem em várias direções (LEMOS, 2008), ainda predominam tentativas de adaptar realidades inerentes aos padrões da internet para a tela da TV, causando uma confusão conceitual que deverá ser evitada pela proposta de interoperabilidade entre dispositivos multiplataforma formulada nesta pesquisa.

A mudança do conceito sobre o telespectador que passa a interagir através do controle remoto do televisor requer uma abordagem adequada quanto ao caráter bidirecional da televisão digital interativa, conforme preconiza o professor Guido Lemos da UFPB:

No entanto, o ponto nevrálgico da questão a se pensar é o conceito de telespectador-receptor, que sofrerá grande mutação. Com o advento da interatividade, a audiência televisual deixará de ser pensada como uma massa receptora passiva, como estabelecem os primeiros conceitos da comunicação: o sistema de Lasswell, em 1948, que se pautava no estímulo e resposta (a Teoria Hipodérmica); e a Teoria Matemática (ou Teoria da Informação), de Shannon e Weaver, em 1949, que apresenta sistemas e não processos comunicacionais, onde a informação passa por um único viés, disposto de forma estática (LEMOS, BRENNAND, 2009).

A natureza multidisciplinar deste trabalho justifica uma metodologia com duas abordagens diferentes, mas complementares, pois oferece suporte à revisão

bibliográfica do campo pedagógico/comunicacional relacionados à televisão digital e ao desenvolvimento de um protótipo de aplicativo na linguagem NCL/Lua como objetivo principal do estudo.

1.4.1 – A metodologia da pesquisa bibliográfica

No plano metodológico desta pesquisa foram analisados elementos quantitativos e qualitativos mediante a revisão bibliográfica, a coleta indireta e análise de dados de pesquisas de campo do MEC (2010 e 2012), EBC (2013, 2014), IBGE (2013/2014), Minicom (2013), CETIC (2013) e da Presidência da República (2014/2015). As análises foram usadas como aporte quantitativo de dados empíricos para formular inferências estatísticas, mas não implicando necessariamente uma modelagem econométrica¹³.

A metodologia adotada é a da pesquisa-ação (LEWIN, 1947), que tem como uma de suas principais características, a ausência inicial de todos os elementos necessários para a delimitação do objetivo e gradual formulação dos meios adequados para obter resultados satisfatórios. Associando os dados coletados aos conceitos articulados na observação do modelo experimental em suas dinâmicas, busca-se articular as seis fases específicas da metodologia (CHIZZOTTI, 2006), visando a superação gradativa e seqüencial daquilo que se pretende resolver.

A aplicação da metodologia centrada no contexto, objetiva a resolução otimizada¹⁴ de problemas reais em que os atores sociais, que são responsáveis pelas políticas públicas, colaboram para uma mudança social positiva, mas sem nenhuma aproximação com o positivismo das ciências "puras" (CHIZZOTTI, 2006).

Convém esclarecer que os atores sociais são divididos entre atores estatais que são aqueles que exercem funções públicas no Estado, eleitos pela sociedade para um cargo por tempo determinado ou como servidores públicos que operam a burocracia; e os atores privados, que embora não sejam vinculados ao poder público, são instituições, sindicatos, partidos políticos, imprensa, igrejas e

¹³ **Econometria** é um conjunto de ferramentas estatísticas com o objetivo de entender a relação entre variáveis econômicas através da aplicação de um modelo matemático (fonte: http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/12470/12470_4.PDF) Rowthorn e Ramaswamy (1999)

¹⁴ Melhorada, aprimorada, aperfeiçoada

associações da sociedade civil que influem na definição e implementação das políticas públicas.¹⁵

Referenciado pela escolha, definimos as fases metodológicas, que segundo CHIZZOTTI, são:

a – **Definição do problema:** Nesta fase é determinado o problema ou questão que se deseja resolver ou superar, circunscrevendo suas causas e consequências nas informações inicialmente disponíveis

b – **Formulação do problema:** A formulação consiste em coletar e analisar as informações levantadas na fase anterior, propondo ações que possibilitam encontrar os meios adequados de superação e resolução da demanda proposta.

c – **Implementação da ação:** Todos os elementos, objetivos, recursos, pessoas, lugares, tempos e meios indicados na formulação como necessários são estrategicamente articulados para gerar um plano de execução e definir meios de avaliar os resultados

d - **Execução da ação:** As ações implementadas são aplicadas e acompanhadas para a verificação dos resultados obtidos, realimentando a pesquisa e corrigindo possíveis concepções equivocadas.

e - **Avaliação da ação:** Os resultados da execução são novamente avaliados para a redefinição do problema em toda a sua complexidade observada nas ações concretas da execução.

f - **Continuidade da ação:** Os impasses e soluções são mapeados para ampliar a compreensão do problema e propor a continuidade da pesquisa.

1.4.2. Elementos e corpus

O corpus da revisão bibliográfica foi referenciado pela produção científica e tecnológica pesquisada em bancos de dados acadêmicos, revistas científicas, pesquisas e documentos públicos, além de colaboração com outros pesquisadores e acervos digitais abertos, públicos ou privados que permitem o livre acesso e compartilhamento dos conteúdos. O desenvolvimento do aplicativo objeto desta

¹⁵<http://www.agenda21comperj.com.br/sites/localhost/files/MANUAL%20DE%20POLITICAS%20P%C3%9A BLICAS.pdf>

pesquisa terá como premissa o acesso aos bancos internacionais de objetos educacionais do MEC (BIOE) como acervos que compõem as ontologias dos alunos e professores, portanto o corpus também terá elementos multimidiáticos e informacionais.

1.4.3 - Metodologia para o desenvolvimento da aplicação

Considerando a televisão digital um sistema com atributos como proposto pela Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 1973 apud SANTOS, P, 2014) os métodos e processos funcionais e operacionais aplicados aos protótipos em desenvolvimento devem ser compreendidos, documentados e compartilhados de forma coesa e virtualizada, favorecendo a convivência das metodologias de campos científicos diferenciados em abordagens multidisciplinares.

Avaliando alguns modelos de fluxos de produção em TVDi (BELDA, 2009) (VEIGA, 2006) e de políticas estruturais (ZUFFO, 2011), optou-se pela abordagem sistêmica (SANTOS, P, 2014) dos ambientes de codificação e implementação de aplicativos para a televisão digital interativa, pois favorecem o gerenciamento das redes semânticas em documentos XML e arquivos SI que formatam os metadados multiplexados para a difusão e para o canal de retorno (LEMOS, 2008); (AZANA, 2010).

Devido a complexidade de lidar com diferentes métodos e processos no laboratório de desenvolvimento do aplicativo objeto deste estudo, foi indispensável garantir a disponibilidade de ferramentas de desenvolvimento e acervos de bibliotecas de softwares bem dimensionados e atualizados, para usos diferenciados nas pesquisas. O ambiente de prototipagem e desenvolvimento de aplicativos nas linguagens NCL, Java (Ginga J) e XHTML permitiram realizar a codificação, multiplexação e remux de sinais de áudio e vídeo em alta definição, criar e manipular metadados nas tabelas SI, realizar a modulação e transmissão do fluxo MPEG2 TS multiplexado, realimentado pelo carrossel de dados e objetos (DSM-CC) e receber dados via canal de retorno, tudo em conformidade com as normas ABNT NBR 15606-1, 15606-2, 15606-3, 15606-4 e 15606-6.

A primeira fase da pesquisa foi realizada entre os anos de 2013/2014 e visou desenvolver um protótipo da aplicação que atenda os requisitos básicos da demanda social objeto deste estudo. Foram realizados em laboratório próprio os estudos iniciais de requisitos técnicos e funcionais, avaliadas as premissas de

usabilidade e ergonomia de interfaces, a codificação de uma maquete do aplicativo em Ginga NCL/Lua e aplicativos multiplataforma em HTML5 para a interoperabilidade, modelo para análise da infraestrutura multidimensional e a realimentação do sistema através de testes de validação e verificação de conformidade.

Com a consolidação das possibilidades interativas comprovadas através da conformação da interoperabilidade do Ginga (SOARES, 2010), que será a recomendação harmonizada com Arib/BML pelo ITU para o padrão híbrido unificando broadcast e broadband, torna-se estratégico referenciar na pesquisa o desenvolvimento do padrão H.762 Lime¹⁶, que deriva da norma do Ginga (h.761) para IPTV e Cabo, unificando broadcast e broadband, que já utiliza bibliotecas de detecção de dispositivos e de tratamento de metadados que foram utilizadas no estudo.

Agregar suporte a mídias sociais isoladamente de outras mediações não foram consideradas atividades estruturantes da pesquisa científica, porém o repertório de ações e técnicas viabilizadas durante o desenvolvimento do estudo contemplam aspectos relevantes de ordem tecnológica que foram notadamente importantes ao usuário final, tal como o suporte às redes sociais como ambiente coletivo de relacionamento entre os usuários da aplicação.

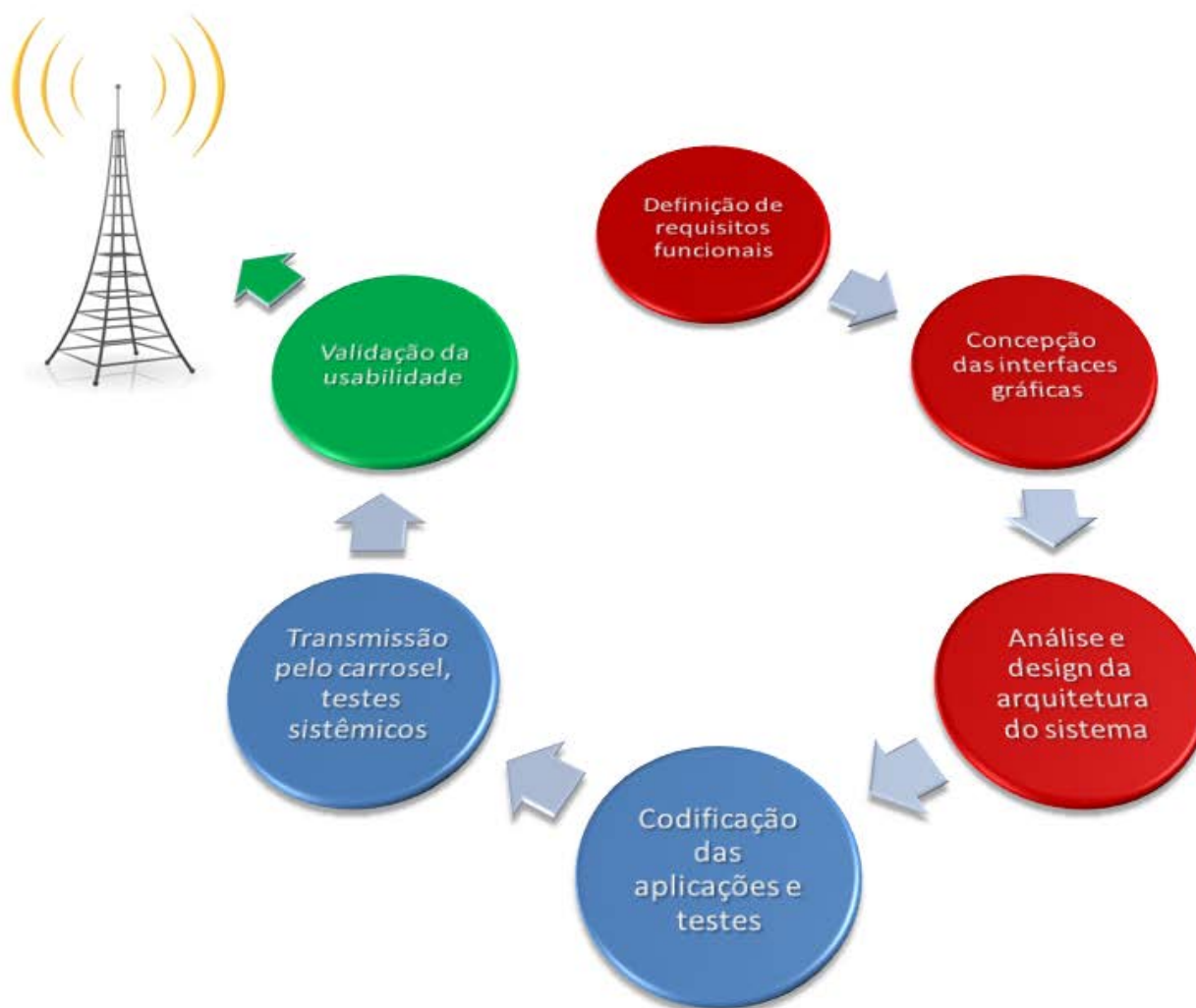
Também foram observados e referenciados serviços inovadores em TV digital desenvolvidos pela EBC em parceria publico-privada, onde testaram aplicativos para prestação de serviços do governo (E-gov) e que trouxeram informações úteis ao desenvolvimento da pesquisa, tanto no âmbito das aplicações em si, quanto para os conteúdos criados para essa finalidade.

A segunda fase deste estudo que deverá ser objeto de pesquisa no doutorado, utilizará recursos do laboratório de testes de conteúdos e aplicações interativas de TV Digital Ginga BR Labs¹⁷ integrado às instalações da TV Unesp na cidade de Bauru. O caráter público do laboratório deverá atenderá as demandas dos testes de transmissão de fluxos de transporte TS com conteúdos e aplicações interativas em escalas maiores, inclusive na macrorregião da cidade de Bauru para validar a usabilidade e eficiência no tratamento dos metadados em campo.

¹⁶ <http://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?id=10642>

¹⁷ <http://www.mc.gov.br/ginga-brasil/ginga-br-labs>

1.5 – Ciclos de desenvolvimento



**Ciclo com 3 ambientes de desenvolvimento de aplicações no laboratório
(fonte: Manual das Aplicações de TV Interativa – CPqD)**

Figura 1 - Ciclo de desenvolvimento de aplicações - Fonte: Adaptado de CPQD (2009)

O ciclo de desenvolvimento de aplicações em laboratório proposto nas figuras 3 e 4 referencia a recomendação de usar métodos complementares estendendo o ciclo em espiral (ISO 13407 - Concepção Centrada no Usuário) revisada pelo ISO 9241-210 (Ergonomia da interação humano-sistema. Parte 210: Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos). Concluída em 2011, a atualização introduziu novos conceitos, revisou outros e possibilitou a abordagem do Gerenciamento Ágil de Projetos em ambientes de pesquisa científica agregado ao desenvolvimento de aplicativos. A proposição em 3 fases favorece simultaneamente os estudos de usabilidade, ergonomia, interatividade e design de interfaces, integrando equipes

multidisciplinares em ambientes de produção tecnológica e científica simultaneamente.

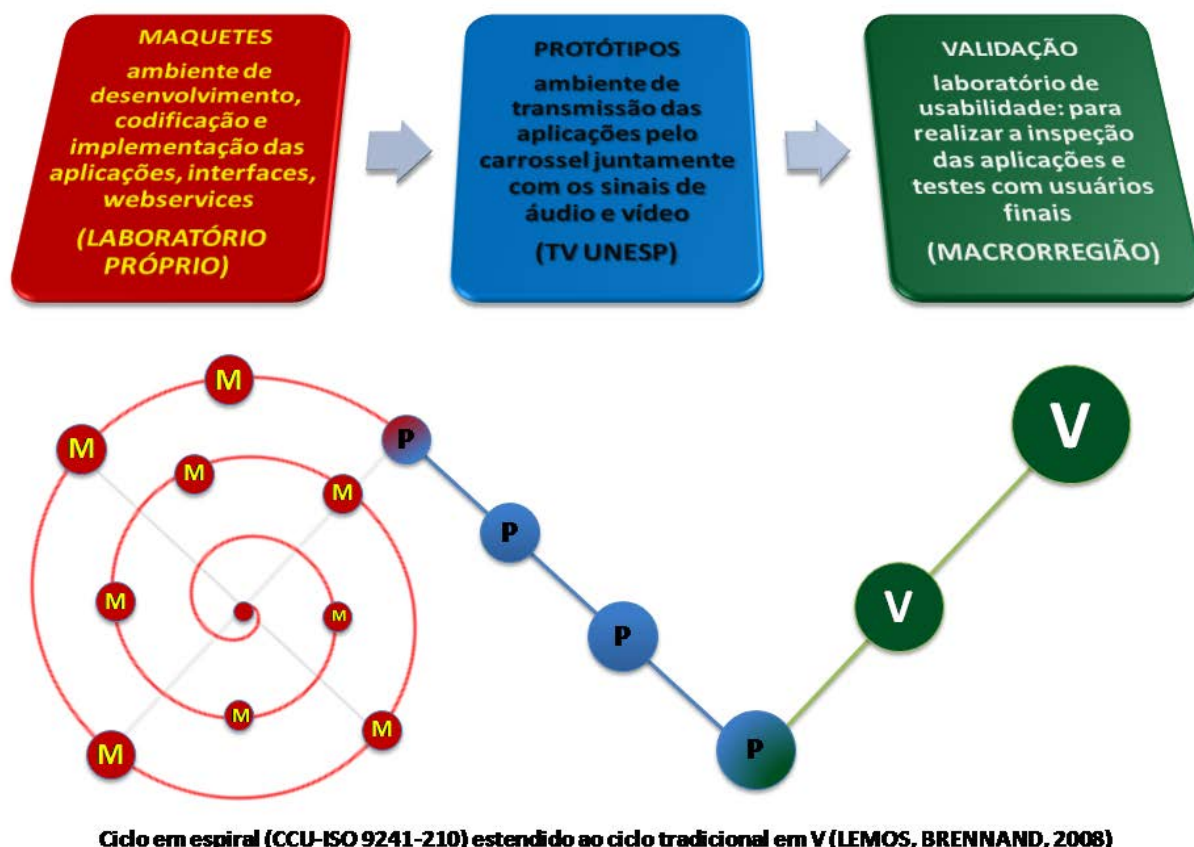


Figura 2 - Etapas do desenvolvimento das aplicações

Fonte: adaptado de LEMOS, BRENNAND (2008)

1.5.1 – Set top boxes de desenvolvimento

Os testes iniciais de validação de código NCL/Lua foram realizados no ambiente de desenvolvimento com duas modalidades de carregamento das aplicações:

- 1) D-link DTB331 Stickercenter Totvs: através de uma loja de aplicativos, a gigante transnacional de software permite o carregamento de aplicações via internet para o set top box Dlink DTB331 com sua implementação do Ginga com a simples finalidade de testes. Para subir aplicações é necessário aderir ao programa de parcerias para a capacitação em TV Digital Astro DevNet oferecido pela TOTVS e TQTV D , submetendo gratuitamente suas aplicações aos analistas da

empresa, o que é altamente arriscado para quem desenvolve *killer applications*¹⁸ com possibilidades de monetização. A loja de aplicativos tem apenas 16 *stickers* NCL ou Java em 13 categorias que incluem serviços bancários, compras, jogos, notícias e utilitários.

- 2) EITV set-top box híbrido (ISDB-T e IPTV): Permite que teste de aplicações executem sem a necessidade dos mesmos serem transmitidos no sinal da emissora de TV digital e o carregamento de aplicações pelo ar, via Internet ou rede local com suporte simultâneo a canais ISDB-T e IPTV (via UDP e RTP). Compatível com os padrões declarativo (Ginga-NCL / Lua) e imperativo (Ginga-J / JavaDTV) atende múltiplos dispositivos no padrão e normas especificados para o SBTVDi.

Embora os dois dispositivos sejam versões para desenvolvedores, ambos apresentaram inúmeras deficiências funcionais e de implementação da norma ABNT. Contatados através do serviço de suporte técnico, os fabricantes insistem em argumentar serem meros detalhes de revisão de firmware ou implementação, mas não apresentaram soluções efetivas, o que foi detalhado no relatório técnico da pesquisa.

1.5.2 – Equipamentos da primeira fase da pesquisa

O desenvolvimento do estudo de viabilidade técnica, através do protótipo do aplicativo Ginga NLC/Lua permitirá a interoperabilidade entre o set top box e múltiplos dispositivos que se conectam pelo roteador da rede wireless em equipamentos de laboratório próprio, a seguir descritos:

- 1) Set top Box D-link DTB331 com conector de rede sem fio DWA131
- 2) Set top box híbrido EITV Developer Box
- 3) Codificador e modulador de RF H-264 Jiexiang DMB-9591
- 4) Smart TV HD Samsung 40" F6400 com Ginga embarcado
- 5) Tv Digital de Alta Definição 22" Samsung T220M

¹⁸ Um pacote de software que é novo e desejável o suficiente para convencer um consumidor a comprar hardware mais caro, a fim de executar o aplicativo. O termo "aplicativo matador" pode ser derivada do fato de que tal pedido é percebido como inovador o suficiente para superar a concorrência. Fonte: Investopedia - <http://www.investopedia.com/terms/k/killerapplication.asp>

- 6) TV Digital de Alta Definição 22" LG30R
- 7) TV Digital de Alta Definição 32" LG Time Machine 32LB9RTA
- 8) Roland Edirol FA101 audio Capture 10 in/out
- 9) PC Workstation AMD X6 e Nvidia GTX650 (Fermi)
- 10) Behringer MS40 Digital 24 bit audio monitor
- 11) Audio Mixer Yamaha MG82Cx
- 12) Roteadores Wifi Cisco Linksys, WRTU54G-TM, WRTP54G e E900
- 13) Powerbook Sony Vaio FW-PCG3J1L
- 14) Smartphone LG Scarlet II GM300 TVDi Ginga
- 15) Smartphone Android Motorola XT317 com Ginga Mobile
- 16) Tablet Android Intel Quad Core com Ginga Mobile

1.6 Estrutura do trabalho

Introduzindo a pesquisa, são referenciadas demandas de acesso à conteúdos educacionais e ferramentas multiplataforma de mediação pedagógica para atender a educação formal ou informal no atual cenário da globalização, redes de cibercultura e convergência digital de meios e mídias. Também são relacionados na justificativa, os conceitos estruturantes da pesquisa que abordam a construção colaborativa de conteúdos, a aprendizagem significativa proposta por Ausubel e correlações possíveis com o conceito da aprendizagem participativa e crítica presente nas obras de Paulo Freire.

Ainda no primeiro capítulo está formulada a pergunta da pesquisa, o objetivo geral e os específicos. A metodologia da pesquisa com duas abordagens diferentes, resultam da complexidade de lidar, ao mesmo tempo, com um ambiente de pesquisa científica referenciada por análise exploratória de pesquisas estatísticas e revisão bibliográfica, mas também gerir um ambiente de desenvolvimento de aplicativos multiplataforma interoperáveis entre televisão digital e internet. São definidos ainda o corpus e os laboratórios da primeira fase da pesquisa e os ciclos de desenvolvimento, difusão e validação da usabilidade do aplicativo.

No capítulo 2 é analisada a viabilidade da mediação pedagógica pelos aparatos sócio-técnicos, onde são definidos e relacionados os conceitos e teorias pedagógicas de Paulo Freire com um recorte específico de seu pensamento sobre

as tecnologias aplicadas ao ensino e aprendizagem e sua concepção da proposta curricular adequada ao ideal de autonomia proposto por ele e Moacir Gadotti. Em seguida são debatidos os conceitos de abordagem democrática e conteúdos relevantes da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e sua proposta de mudança paradigmática¹⁹. Ainda no mesmo bloco, temos um levantamento cronológico das gerações do ensino a distância, dos acervos educacionais abertos referenciados por metadados semânticos e as técnicas indicadas pelo design didático e instrucional referenciado algumas implicações possíveis desta abordagem adotada.

No capítulo 3 temos os blocos que tratam do cenário político-institucional que influem decisivamente na implantação do Sistema Brasileiro de Televisão digital, tais como: o cronograma de desligamento do sinal analógico, a questão das retransmissoras e as municipalidades, a EBC, o projeto Brasil 4D, o atual desenvolvimento do middleware Ginga, o estudo do CPQd sobre a cadeia de valores e modelo de negócios da televisão digital brasileira e finalizando, são debatidas novas abordagens híbridas hiperfídia.

A viabilidade técnica da difusão de metadados e objetos educacionais pela transmissão de televisão digital é tratada no capítulo 4 e consolida quais técnicas de multiprogramação, multiplexação e radiodifusão analisadas foram adotadas, quais recursos atendem o canal de retorno e como são tratados os metadados pertinentes aos conteúdos curriculares, aos aplicativos e também aos dados de controle dos dispositivos e da infraestrutura na qual o aplicativo interopera.

No capítulo 5 são apresentados resultados preliminares dos métodos e processos aplicados ao desenvolvimento do aplicativo e o relatório técnico da aplicação que foi apresentada no concurso InovaAps. Também são apresentadas as ações que visam garantir a continuidade da pesquisa e desenvolvimento das técnicas aplicadas no desenvolvimento do aplicativo.

As considerações finais encerram o estudo sintetizando a complexidade da pesquisa interdisciplinar, indicando a necessidade de instituir uma equipe de desenvolvimento e buscar financiamento para viabilizar o estudo.

¹⁹ Segundo Kuhn, seria uma mudança profunda num modelo fundamental ou na percepção de eventos

2.1 A práxis tecnológica nas práticas educacionais

Ao introduzir neste estudo o conceito da *práxis* tecnológica na concepção de Paulo Freire, ficou evidente debater diferentes abordagens que referenciam o termo em algumas áreas do conhecimento. O termo indica, numa adaptação direta do latim, a prática tecnológica, porém o termo *práxis* está carregado de sentidos na concepção marxista da relação coerente entre teoria e prática como crítica ao idealismo de Hegel (JÚNIOR, 2000). Também indicava a atitude revolucionária de contrapor a alienação das massas trabalhadoras em relação às técnicas dos meios de produção e da mais-valia nos processos produtivos (MARX, 1999).

Althusser distinguiu e estudou a segunda fase da produção literária de Marx que definiu como dialético-materialista, indicando essa diferença estrutural com a abordagem idealista que Hegel concebeu de uma articulação entre o real e o pensamento através da manifestação de uma razão absoluta externa às relações sociais. Porém Marx via a realidade empírica como algo transitório, que pode ser transformada pela ação humana:

em Marx, há uma “desigualdade de origens” entre o processo de pensamento e o processo real, entre as contradições reais e a forma pela qual são apreendidas, não sendo o pensamento senão uma estrutura dentro da estrutura de um todo real articulado de maneira complexa. (ALTHUSSER, apud, TRIGUEIRO, 2009).

No campo da filosofia temos em Heidegger a visão ontológica da prática tecnológica, tida como auto-organização de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos ancorados em uma estrutura física, institucional e social que permitem, em sua prática, ser comparada a um processo evolucionário (TRIGUEIRO, 2009). Nesta concepção, as demandas e resultados das práticas não sendo fixas ou imutáveis, permitem a variação contínua da influência das forças políticas, sociais, econômicas e ideológicas, tornando o processo dinâmico e seletivo através da influência destes atores no processo de redução da complexidade tecnológica:

...uma combinação dinâmica entre variação e seleção, dentro de um conjunto amplo de possibilidades encontradas num dado ambiente. Este último significa o conjunto de todas as possibilidades tecnológicas, passíveis de serem selecionadas, num contexto histórico e social específico. Tratar a tecnologia como uma *praxis* implica considerá-la não como um dado ou um mero instrumento; mas como algo aberto a um sem número de direções e trajetórias possíveis, dentro de limites estruturais definidos (TRIGUEIRO, 2009).

Para os educadores freireanos, a conotação sócio-política também é estruturante de sua concepção libertária ao se aproximar da práxis revolucionária marxista de transformar a realidade sócio-econômica injusta e alienante. (MARX, 1999). Esta é a práxis tecnológica a qual Paulo Freire se refere, do indivíduo consciente e valorizado pela sua cultura que se apropria das tecnologias e dos métodos de produção de forma politizada, buscando obter os conhecimentos que lhe permitam evitar a alienação do trabalhador, conhecer e dominar as tecnologias inovadoras e tornar-se protagonista de sua própria história (FREIRE, 1976).

A pedagogia do oprimido, como pedagogia humanista e libertadora, terá dois momentos distintos. O primeiro, em que os oprimidos vão desvelando o mundo da opressão e vão comprometendo-se na práxis, com a sua transformação; o segundo, em que, transformada a realidade opressora, esta pedagogia deixa de ser do oprimido e passa a ser pedagogia dos homens em processo de permanente libertação. (FREIRE, 2005).

A transformação resultante desta prática de permanente libertação resulta numa dinâmica semelhante à concepção filosófica da práxis anteriormente referenciada (HEIDEGGER, apud, TRIGUEIRO, 2009), de um sistema aberto e sem pré-definição de direções e trajetórias possíveis, onde os atores sociais e econômicos articulam suas forças produtivas e influências políticas, balizando as emergências tecnológicas que determinada sociedade considera essenciais ao desenvolvimento econômico e social.

2.2 O Pensamento de Paulo Freire sobre a tecnologia

A amplitude do conceito sobre tecnologia na obra de Paulo Freire transcende a simples instrumentalização ou reprodução técnica ampliada das obras educacionais e artísticas no meio digital. Sua interpretação da realidade adjacente ao fenômeno tecnológico característico do final do século XX estimulou em seus métodos o surgimento da *práxis* tecnológica pelo engajamento político educacional, como um contraponto na “leitura de mundo” que tantos educadores e alunos adotam nos mais variados campos das ciências humanas (FREIRE, 1968, 1976, 1992, 2000).

Nunca, talvez, a frase quase feita – exercer o controle sobre a tecnologia e pô-la a serviço dos seres humanos – teve tanta urgência de virar fato quanto hoje, em defesa da liberdade mesma, sem a qual o sonho da democracia se esvai (FREIRE, 1992).

Ele acreditava que a tecnologia surgiu para renovar o velho através da recriação de uma idéia ou estrutura anterior (FREIRE, 2000), e principalmente por serem inovadoras e democráticas estimulam o aprendiz a assumir seu protagonismo de indivíduo ativo no processo de ensino-aprendizagem.

Esse pensamento fundamenta as premissas da práxis tecnológica, que consiste num arcabouço intelectual necessário ao processo de apropriação dos recursos de forma politizada e consciente. Inicialmente Freire se posiciona bem claramente contra o uso intencional e político da tecnologia para concretizar interesses de oligopólios dominantes políticos ou econômicos. Para ele não existe atitude isenta de ideologia na oferta de aparatos tecnológicos, pois as escolhas tecnológicas influenciam tanto o mercado de trabalho como a formação continuada exigida para acesso ou manutenção do emprego.

Oferecer conteúdos adequados ao aprendiz e contextualizados com sua realidade permite uma dinâmica educacional mais natural e isenta de manipulação ideológica pela classe educacional dominante que cria e seleciona os conteúdos curriculares. Freire afirmava que se educa para os fins que interessam ao conjunto hegemônico da classe social dominante e seus interesses econômicos:

“... as inovações tecnológicas têm sido impostas de cima para baixo ou de fora para dentro, caracterizando uma verdadeira invasão cultural” (FREIRE, 1976).

Ao propor uma concepção crítica que concebe o direcionamento ideológico dos conteúdos no processo de ensino-aprendizagem, Freire apontava para a necessidade dos indivíduos em compreender, controlar e dominar o mesmo nível tecnológico da classe dirigente para não perderem o protagonismo que alcançaram no processo sócio-econômico. Sua crítica era de que o modelo não estimulava a emancipação dos sujeitos e nem os estimulava a uma atitude crítica de conhecer melhor os arranjos sócio-técnicos que os levariam ao processo libertador do conhecimento que empodera o cidadão.

Fazendo analogias ao uso de tecnologias massificadoras como formas de opressão típicas das ditaduras militares, Paulo Freire dizia que trocaram a liberdade do indivíduo pelo controle ideológico, tiram sua autonomia reprimindo sua identidade em nova forma de ditadura tecnológica, não mais armas ou fuzis, mas impõe sua sobrevivência pela necessidade de consumo de comunicação em alcance local e global simultaneamente.

Em seu livro *Pedagogia da Autonomia*, emerge na trajetória do educador a necessidade de superar o dualismo antagônico entre tecnologia e humanismo, conciliando as facetas concretas e lúdicas do conhecimento. Ao acreditar na viabilidade de humanizar a relação entre os aparatos tecnológicos de massificação e trabalhadores, Freire apresenta uma perspectiva mais filosófica, ao conciliar o pensamento libertador e o racionalismo dialético²⁰ nas relações de consumo, aprendizado ou trabalho.

O conceito pedagógico progressista devolve aos trabalhadores a autonomia do indivíduo em sua realidade empírica pela postura crítica ao ocupar espaços de construção do conhecimento coletivo. Esse posicionamento de Freire não seria apenas ideológico, mas também libertário, pois valoriza o homem através do resultado material e intelectual de seu trabalho e não em sua alienação calcada no mecanicismo das linhas de produção e aparatos tecnocratas (FREIRE, 1984).

O contato de Paulo Freire com as tecnologias disponíveis em momentos diferenciados de trajetória confirma o fascínio exercido pelo assunto desde os primórdios de seus projetos educacionais, quando importou projetores de slides para aplicação de métodos e difusão de conteúdos, posteriormente adaptados também para o rádio, a televisão, gravadores e videocassete (ALENCAR, 2005; FREIRE, 2000).

O audiovisual teve relevância na obra de Freire, mas o rádio foi o veículo de escolha pela capilaridade e alcance no vasto território brasileiro e pelo projeto nacional de alfabetização que idealizou, levando aos mais distantes rincões do Brasil o nacionalismo desenvolvimentista do governo João Goulart. No cerne dessa concepção da práxis tecnológica, o questionamento era centrado na pergunta simples e consciente: “Para mim os computadores são extraordinários, mas a quem servem as máquinas quando entram na escola?” (FREIRE, 1984).

O protagonismo na mudança educacional é a premissa de que o aluno aprende quando o professor aprende ao se posicionar como mediador no processo de construção do conhecimento, em que os papéis se alternam por serem adequados ao fazeres que constroem os saberes. O aluno participa da redescoberta

²⁰ Bachelard expôs um racionalismo dialético, ou o “diálogo” entre razão e experiência. Sua filosofia partia do ponto de vista da descoberta racional como um processo pelo qual um conhecimento novo é assimilado a um sistema que muda apenas na medida em que cresce. Ele rejeitou o conceito cartesiano de que as verdades científicas são partes imutáveis de uma “verdade total”, que aos poucos são montadas como um quebra-cabeças.

daquilo que pesquisa com o professor, que redescobre no velho conhecimento o cerne do interesse pela inovação que precisa despertar no aprendiz (GADOTTI, 2007).

Freire falava diretamente da “boniteza” na procura pelo saber, da alegria que desperta a indagação consciente do indivíduo crítico, mas que precisa manter a afetividade do ser que aprende e precisa mudar a própria realidade, valorizando a trajetória do aluno que conhece o processo histórico que o levou a cursar aquela formação específica, transformando a história e resgatando sua cidadania (FREIRE, 1996). Fundamental para ele é a postura dialógica²¹ e aberta da curiosidade que desperta o interesse pelo movimento do pensamento.

Freire dizia que o bom professor é aquele cuja aula seja *“um desafio e não uma cantiga de ninar”*.

Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas (FREIRE, 1996).

Para ele a tecnologia não tinha finalidades divinizadoras ou demonizadoras, então não teve dificuldades em lidar com ela, aproveitando o potencial de estimular a curiosidade questionadora, principalmente entre as classes sociais menos favorecidas. Quando foi secretário municipal de educação de São Paulo, os computadores chegaram aos colégios²² paulistanos, inclusive da periferia e foram adotados com metodologias pedagógicas que, segundo ele, poderiam ajudar a promover a curiosidade espontânea em curiosidade epistemológica²³ (FREIRE, 1996).

A contextualização da realidade do indivíduo através de seu aprendizado o prepara para a atividade profissional tanto quanto para o exercício crítico da cidadania. O professor avalia os conhecimentos construídos e válidos para toda a

²¹ Na concepção de Mikhail Bakhtin, é um contínuo diálogo em comunicação de várias obras e autores, se estendendo em ambos os sentidos. Na concepção de Freire, a teoria da ação dialógica está baseada na colaboração dos atores sociais e na síntese cultural alcançada através do diálogo entre os que aprendem e ensinam (FREIRE, 1968).

²² Como eram chamadas as escolas públicas ou privadas de ensino básico ou médio até quase o final do século XX

²³ Freire dizia ser a uma aproximação da realidade em que a curiosidade ingênua supera seus limites através da criticidade. Mas ele expõe o conceito através de algumas outras concepções, tais como *“A curiosidade de quem busca e quer conhecer”*, ou *“...uma curiosidade intelectual”*, ou *“... aquela que opera epistemologicamente”* e ainda *“...como uma curiosidade desperta”*. (FREIRE, 1976, 1996 e 2000).

trajetória de vida do aprendiz por estimular capacidades e competências variadas que o colocam no controle de sua vida em sociedade.

Freire afirmava que ensinar exige comprometimento de desocultar a realidade de versões manipuladas da história, não apenas a compreensão mecanicista da história e sua materialidade histórica²⁴, mas também um certo subjetivismo idealista ao qual estamos fadados por condicionamentos genéticos, culturais ou sociais; pelos embates de classe, gênero, grupo econômico ou político, enfim, todas as influências que mobilizam os grupos de representatividade na sociedade civil.

O termo “leitura de mundo” usado para definir a abstração que cada indivíduo tem de sua realidade é profundamente respeitado, sendo de caráter indispensável ao processo de ensino-aprendizagem, tanto que ele a considerava como peça chave da educação estimulada para a cidadania. Ele dizia que a presença consciente no mundo não é a de quem se adapta, mas de quem nele se insere para ser sujeito da história e não apenas objeto.

A educação, segundo ele, é um processo permanente, eterno e inacabado justamente pela incompletude do ser consciente que a renova pela curiosidade, realimentando o processo. A inquietude do aprendiz, dúvidas ou mesmo desconfianças devem ser estimuladas pelo professor que oferece abertura ao novo, ao conhecimento renovado pela recriação do conteúdo que dele se apropria, referenciado a concepção prévia que já desenvolvera sobre aquele tema ou objeto. Esse respeito à identidade e autonomia do educando precisa ser coerente com a prática libertária da dignidade alcançada com a postura ativa que ele desenvolve como protagonista de suas próprias escolhas.

O ápice dessa dinâmica é alcançado quando o aprendiz participa ativamente do processo de sua avaliação de forma democrática e inclusiva, tornando-se também co-responsável pela mesma.

“O educador já não é mais o que apenas educa, mas o que enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. [...] Os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo.” (FREIRE, 1978)

²⁴ O método materialista histórico-dialético caracteriza-se pelo movimento do pensamento através da materialidade histórica da vida dos homens em sociedade, isto é, trata-se de descobrir (pelo movimento do pensamento) as leis fundamentais que definem a forma organizativa dos homens em sociedade através da história. (PIRES, 1997)

Atribuir liberdades e direitos proporcionais aos compromissos de agenda, de adaptação às formas normatizadoras, dos conteúdos exigidos em norma culta, são cumprir etapas gradativas da prática pedagógica que também orientam o aluno a conhecer melhor a práxis tecnológica na qual está inserido.

O aprendiz e o professor vão tomando conhecimento de sua importância na reconstrução da sociedade nos moldes que ele acredita ser adequado aos grupos que se identifica e pertence. A tecnologia não escolhe lado, seu uso e aplicação a torna objeto de emancipação ou alienação das classes. Somos capazes de intervir na realidade através de envolvimento com tarefas que são inúmeras vezes mais complexas e trabalhosas do que simplesmente se adaptar a imposição de outros grupos.

A ação político-pedagógica pode mostrar aos grupos populares as injustiças que caracterizam sua realidade concreta e esclarecer que não se trata de vontade divina ou destino certo que não pode ou deva ser mudado. Ao afirmar que “ensinar exige saber escutar”, Freire se referia ao poder transformador que alcança a democratização do conhecimento quando se dá voz ao aprendiz e se ouve suas demandas e escolhas.

O ato de escutar é não impor métodos rudimentares que não encontram respaldo entre os alunos por serem completamente distante dos eixos norteadores de sua formação menos erudita, mais popular e essencialmente prática. Mesmo para o mais imaginativo adolescente, fica difícil conhecer somente teorias escritas e abstrair conteúdos curriculares cada vez maiores, mais complexos e referenciados por metadados em redes de computadores.

A linguagem formal do ensino consegue abstrair uma parcela significativa do conhecimento através de ações pedagógicas e seus métodos, porém precisa incorporar as novas modalidades tecnológicas que acessam e classificam redes hipermídia²⁵, criam neologismos e ampliam as redes de cibercultura²⁶ em aparatos que mediam a comunicação bidirecional, não somente porque o mercado de

²⁵ Hipermídia, segundo Santaella é a junção do hipertexto com a multimídia, formada pela justaposição de textos, sons e imagens das mais diversas ordens e linguagens, sem linearidade e de acesso híbrido

²⁶ cibercultura para Levy é uma abstração sobre as culturas nacionais que se fundem a uma cultura globalizada e cibernética, envoltas no ciberespaço e orientadas por três princípios: interconexão, comunidades virtuais e inteligência coletiva. (LÉVY, 2010)

educação e trabalho determina, mas também porque os jovens se empoderaram com sua fluência e dominação das tecnologias digitais convergentes.

2.3 O construtivismo crítico.

Mais atores e papéis alternados são essenciais na nova dinâmica do processo de ensino-aprendizagem e devemos conhecer e descrever a sinergia²⁷ deles nos novos caminhos da educação, como indicativos claros da nova dinâmica de compartilhamento dos saberes. Ao compartilhar a construção do conhecimento com os alunos, tutores, coordenadores e demais professores, instigam os atores a se reconhecerem nas inversões de papéis, aperfeiçoando os saberes relacionados às competências variadas exigidas no mundo do trabalho.

O histórico das práticas educacionais dos homens gregos livres nas cidades-estado eram geralmente realizadas ao ar livre, em passeios que estimulavam a observação mais atenta das rotinas diárias das profissões até chegar ao conhecimento sistematizado. Articular conteúdo e método foi a primeira prática educacional (RIBEIRO DO VALE, 2012), e embora não fosse distinta como educação escolar sistemática, relacionava cultura, ensino e aprendizagem. A aura de superioridade cultural e filosófica dos mestres, na verdade era também uma preservação sistemática de exploração escravista, o que pode ser confirmada pela origem da palavra “pedagogo”: o escravo que conduzia o grego ilustre ao ensino e apenas observava o processo individual de humanização dos privilegiados (IDEM).

Neste contexto prático do empirismo há uma clara valoração dos meios que dão forma ao objeto concebido através da técnica e da ciência. Mas o contraditório do sofismo também se aplica às técnicas de oratória que aportou recursos e politizou o discurso pela retórica do convencimento, tornando-o inseparável da prática política. A concepção da práxis tecnológica possui os elementos norteadores de promover a inclusão digital, termo que Paulo Freire desconhecia e que ainda nem existia de fato como o concebemos, mas que ele já vislumbrava pela sua capacidade visionária e seu caráter emancipador.

Em sua visão de mundo, a educação não pode se nortear por parâmetros da economia industrial de produção de excedentes, muito pelo contrário, cada

²⁷ Convergência das partes de um todo que concorrem para um mesmo resultado, cujo valor é superior ao conjunto desses agentes, se atuassem individualmente. (CORNING, 1998 in <http://www.complexsystems.org/publications/synhypo.html>)

comunidade de aprendizado deve customizar o processo de ensino-aprendizagem ouvindo as demandas da comunidade e observando a realidade histórica e material dos indivíduos do seu grupo (GADOTTI, 1997).

Mas não há nenhuma realidade senhora dela mesma. O neoliberalismo age como se a globalização fosse uma realidade definitiva e não uma categoria histórica (FREIRE, apud GADOTTI, 1997).

O paradigma da máxima eficiência empresarial, característico da sociedade do consumo, não incrementa e nem melhora a dinâmica do processo educacional porque ele ignora o ser humano como fator essencial. A lógica do controle como estratégia de naturalizar a desigualdade incute aos trabalhadores a responsabilidade pela dificuldade de sua sustentabilidade pelas empresas que, notadamente, precarizam o máximo que podem as relações de trabalho, buscando a terceirização das atividades fins.

Segundo Gadotti, desde os anos 60, no início das experiências de Freire no nordeste, ele fundamentou o processo de ensino-aprendizagem em ambientes interativos através de recursos audiovisuais, agregando em sua trajetória outros vetores de comunicação, tais como o vídeo, a televisão e a informática. Mas ele não aceitava que sua utilização fosse acrítica, sem conhecimento da realidade histórica e social e das possíveis consequências ao aderir determinada tecnologia e toda cultura e arranjos econômicos que inadvertidamente, trafegam atrelados a essas escolhas.

Justamente na ação positiva da escolha consciente do ato político e social reside outra premissa essencial para Freire, a ética que compreende a qualidade nas relações sociais e econômicas, aceitando os desafios da modernidade, mas sem desumanizar as razões dela. A qualidade é proporcional ao empenho ético que inclui também a alegria de aprender, que para Freire complementava o suporte necessário ao desenvolvimento sócio econômico, porém sem hipervalorizar a competitividade.

O conhecimento construído não pode ser reduzido ao conceito de apropriação, mas de interação entre os atores e integração dos conhecimentos ao coletivo, que dele se apropria para legitimar o empoderamento que a escola oferece ao construir o saber. Para Freire, a pobreza política produz a pobreza econômica, então valorizando o saber cotidiano que está carregado de significados, valores e

riqueza epistemológica, o indivíduo consegue inverter os papéis e tirar proveito de seu próprio conhecimento para melhorar aspectos materiais e sociais.

Esse arcabouço teórico-prático que Freire construiu e que Gadotti chama de construtivismo freireano (GADOTTI, 1997) teve três etapas: pesquisa, tematização e problematização, esta última suposta como ação transformadora que está compromissada com a mudança em favor dos excluídos. Cada ação define uma etapa da aquisição do conhecimento e que pode ser definida por:

Tabela Construtivismo Freireano	
Entender o mundo	Palavra e visão de mundo
Averiguar e verificar	Certo ou errado, discernimento
Interpretar e transformar	Ação positiva, engajamento
(fonte dados: Gadotti, 1997)	

Quadro 1 - Construtivismo Freireano – Fonte: adaptado de Gadotti (2007)

Em sua mais contemporânea concepção, quando preparava seu último livro (FREIRE, 1997), Freire reafirmou o compromisso de valor do currículo e indicou 3 eixos norteadores em sua concepção mais adequada à natureza do ato pedagógico orientado ao aluno e sua comunidade. Além do método libertário, a atitude do professor pode valorizar o saber cotidiano e o transformar em conhecimento sistematizado que retorna aos mesmos aprendizes através de suas histórias pessoais e experiências coletivas.

Essa atitude que se consolida na cultura popular de alguns países em desenvolvimento nas últimas décadas, empodera as relações de trabalho e emprego e pode preparar em curto espaço de tempo de uma geração de trabalhadores, ou cerca de 50 anos, os futuros profissionais que podem romper com a alienação imposta pelos grupos transnacionais que cartelizam os processos gerenciais e industriais de alta tecnologia que permitam agregação ampliada de valores aos produtos ou serviços dessas nações.

Paulo Freire debateu muito sobre a influência da globalização no processo de assimilação cultural que são novamente impostos pelos dispositivos comunicacionais e suas tecnologias desenvolvidas nos países detentores das patentes tecnológicas. A globalização, que não é um processo histórico recente e nem sinônimo da era da internet, mas impõe ciclicamente novos conhecimentos técnicos e lingüísticos especializados que constantemente são revistos e tornados obsoletos de forma sistematizada pelas gerações da convergência digital, e a isso Freire já se adiantava ao observar que o currículo adequado ao desafio da era digital, deveria superar a mercantilização indiscriminada do saber, a massificação da língua inglesa e o aporte cultural a ela relacionado e nem sempre desejado.

O currículo adequado ao desafio da práxis tecnológica seria fundamentado pelos 3 eixos curriculares estruturantes, que segundo Freire seriam as suas concepções de transdisciplinaridade, a transcurricularidade e a interculturalidade.

2.3.1 A transdisciplinaridade

Para entender a natureza multidimensional da realidade, a educação fragmentada em disciplinas compartimentadas e que não dialogam entre si não atendem os requisitos da complexidade material e cultural do mundo globalizado (IANNI, 2008) e interconectado digitalmente. Dessa carência emerge o conceito transdisciplinar de compor os conteúdos curriculares de forma harmonizada entre as áreas tradicionais do conhecimento e as transversalidades das ciências humanas e sociais aplicadas e mediadas pelas tecnologias da informação e comunicação (TICs) (SCOCUGLIA, 2006).

Freire considerava que os saberes são necessários e sistematicamente buscados por estímulos sensoriais mais abrangentes do que somente a leitura e escrita em norma culta para se apropriar da palavra. O aprendizado está entranhado no mais profundo desejo de se relacionar com o outro pela linguagem, que se traduz em inúmeras formas visuais, lúdicas, musicais, artísticas ou abstratas e que é parte do vasto repertório de conectores cognitivos que auxiliam e humanizam o processo educacional.

Com inúmeras possibilidades de receber as informações de forma sistematizada e imediata pela internet, o estudante precisa dominar inúmeras ferramentas computacionais e aplicativos que são formatados em linguagem própria do ciberespaço e dos maneirismos lingüísticos de sua geração. Ao professor cabe

compreender, codificar e colaborar na construção de um acervo conceitual e científico que sintetize essa realidade complexa.

Ao apresentar uma leitura concreta da subjetividade das relações humanas na realidade a que estamos expostos sistematicamente e dominada pelo capitalismo informacional que até nos impõe a vaidade de expor nossa identidade pessoal em redes sociais, o professor pode oferecer aos seus alunos um ar arejado de transversalidade cultural sempre oportuna no complexo mundo do trabalho multifacetado e tecnologicamente determinado.

A visão de mundo do aluno adaptado aos novos arranjos produtivos e informacionais que se tornaram realidade para a população economicamente ativa das grandes e médias cidades, deve ser necessariamente transdisciplinar (NICOLESCU, 1999).

2.3.2 A transcurricularidade

Os currículos podem ser entrelaçados e compor novas combinações que atendam as demandas de complexidade na formação continuada de profissionais para as profissões características do século XXI ou de um determinado momento sócio-histórico transnacional em que os arranjos produtivos locais sejam privilegiados por serem mais efetivos na aplicação desses recursos, que muitas vezes são públicos. Os currículos tradicionais típicos das formações clássicas são muito rígidas e distantes da visão politizada que seu método questionador recomendava, então Freire trabalhava com aportes teóricos de várias disciplinas das ciências humanas, tais como a etnografia, a teoria literária, filosofia, política, economia, sociologia e não recortava os conteúdos por critérios de disciplinas ou currículos, mas pelo cunho epistemológico que envolvia teorias de muitas ciências, linguagens e formas alternativas de comunicação (GADOTTI, 2014).

Segundo Gadotti, quando concebia um conceito e desenvolvia um artigo ou livro, Freire mostrava facetas diferentes de sua personalidade que iam do militante político ao filósofo da libertação, do cientista consagrado ao intelectual revolucionário, do professor engajado ao escritor solidário, com várias nuances que compunham a sua pessoa.

2.3.3 A interculturalidade

Os movimentos de Cultura Popular surgiram por iniciativa de variados espaços e instituições nos anos 1960 e teve Freire como idealizador de ações de

educação popular de jovens e adultos que contrapunham a exclusão social dos migrantes surgidos com a industrialização da economia agrícola e mudanças na demanda de trabalho rural em todo Brasil.

Esse movimento de luta pela democratização do ensino público criticava a falta de perspectiva dos segmentos populacionais excluídos da escola pela falta de vagas e pela chamada educação bancária, que consiste na transferência de conhecimentos previamente formatados e massificados em currículos que não estavam integrados aos saberes da cultura popular e que era apropriado apenas aos interesses da classe dominante (APOLUCENO DE OLIVEIRA, 2011). Para Freire, essa política educacional servia ao processo de alienação dos trabalhadores ao impor conteúdos que defendem não apenas a lógica capitalista de produção de excedentes e mais valia, mas também toda uma sofisticada rede de aparatos burocráticos que poderiam servir a essa lógica perversa ou revolucionar a maneira de lidar com os meios de produção intelectual e desenvolvimento tecnológico de maneira favorável aos próprios trabalhadores.

Os estudos sobre a diferenciação dos saberes, forjada pela pesquisadora Ivanilde Apoluceno de Oliveira nos esclarece a importância da interculturalidade e suas formas simbólicas de expressão popular ou erudita que respeita a diversidade de sujeitos, a relação entre os saberes e as relações intersubjetivas solidárias e dialógicas entre eles.

O saber científico apresenta-se como rigoroso e sistemático, estando vinculado ao processo de escolarização, e o saber popular, vinculado ao senso comum e à “tradição oral”, constitui-se na expressão do ser humano daquilo que é vivido concretamente, o seu fazer, as suas ações práticas e experiências cotidianas (APOLUCENO DE OLIVEIRA, 2011).

A diversidade de sujeitos se concretiza positivamente quando as diferenças formam uma unidade que fortalece a coletividade na luta e oferece a oportunidade de trabalhar diferenças, promovendo o autoconhecimento do indivíduo que se relaciona melhor com sua identidade funcional no mercado de trabalho sem perder de vista sua identidade pessoal de ser humano e de seu lugar em sua comunidade.

A distinção entre escolas formadoras de educação básica das de ensino superior é fundamental para que os fins e valores adequados a cada segmento sejam trabalhados efetivamente, pois existe a premissa de conteúdos intocáveis de grande relevância na formação geral do indivíduo. Em algumas áreas o tratamento crítico de conteúdos exige articular saberes de setores variados e torná-los

interessantes aos alunos, criando sínteses consistentes ao mesmo tempo em que ensina e recomenda a administração racional do tempo como capacitação para o trabalho. Diante da relevância dos conteúdos científicos e tecnológicos, a produção literária e artística se aproxima das ciências, oferecendo espaço para desenvolvimento de métodos de pesquisa em praticamente todos os segmentos do conhecimento humano (MORIN, 2010).

As novas vertentes teóricas do método histórico-crítico já evidenciam a importância do desenvolvimento econômico e histórico-social na produção do conhecimento humano (GADOTTI, 2014). Novas competências são exigidas como instrumentos ou meios intelectuais necessários à solução de problemas enfrentados pela prática social e pela aproximação dos conteúdos curriculares à sua realidade sócio-histórica. O contexto nunca deixa de ser relevante como teorizam os adeptos do materialismo histórico, pois a instrumentalização do método de ensino através do estímulo dessas competências, sempre oferece a possibilidade da própria escola construir seu espaço metodológico.

2.4 - Gerações do ensino a distância

Na primeira geração, a correspondência por carta era a forma disponível de formação intelectual, geralmente em forma de livros que orientavam os estudos com exercícios escritos e tarefas enviadas pelo correio. A interação era praticamente nula, pois atendia populações em condições remotas e lugares sem escolas ou professores, onde a única forma de comunicação com o mundo era bidirecional, mas muito demorada e difícil. Por muito tempo foi o único suporte de educação à distância no mundo e atravessou séculos formando desde senhoras e crianças até profissionais técnicos com bagagem teórica que conseguiam trabalhar e sustentar suas famílias (KENSKI, 2008; MOORE, KEARSLEY, 2010).

Oferecer uma oportunidade de formação para adultos era a meta principal da segunda geração de EAD e atendia uma parcela significativa da população que não conseguiu cursar as aulas presenciais no período infanto-juvenil. Conhecida como fase analógica, (MOORE, KEARSLEY, 2010) teve origem na Inglaterra com o surgimento da Universidade Aberta, focando o trabalho sistêmico que incluía, além do material impresso, o envio de fitas de vídeo, acompanhamento tutorial, transmissões de rádio e tv e encontros presenciais. A universidade aberta obteve

ótimos resultados como meio eficaz de educação massiva e de qualidade, certificada pelo estado e democrática em suas diversas formas de suporte físico disponível em todos os formatos possíveis em comunicação uni e bidirecional. Essa iniciativa em EAD trouxe a chamada “economia de escala”, onde o “custo médio diminui com o aumento do número de alunos que fazem o curso, porque os custos fixos de criação e implementação do mesmo são divididos por um número maior deles” (MOORE, KEARSLEY, 2010)

Finalmente na terceira geração, a EAD vem conseguindo superar a distância física, oferecer gestão de tempo flexível e atingir a demanda social da economia globalizada e informacional com o uso intensivo das novas tecnologias de informação e comunicação. Os computadores em rede local conectados à internet permitem a comunicação síncrona e assíncrona e oferecem ferramentas mais adequadas às finalidades essenciais da educação de qualidade (MORAN, 2011) .

A concepção de um projeto para o EAD, seja educação formal ou informal, tem como premissa essencial a participação de inúmeros profissionais de diversas áreas do conhecimento, que se complementam na execução das atividades pertinentes ao curso projetado pela equipe. Atualmente as equipes trabalham em um ambiente de produção compartilhado e segmentado pela harmonização entre as técnicas econométricas industriais da engenharia de produção e as ciências humanas e sociais aplicadas na gestão do conhecimento.

Os recursos tecnológicos já foram considerados, equivocadamente, como os instrumentos que revolucionariam a educação à distância, porém confirmou-se a que amplitude de recursos hipermídia não realiza isoladamente a complexa tarefa da construção do conhecimento através da mediação dos objetos de ensino-aprendizagem (MORAN, 2013).

Com a redução de preços dos dispositivos conectáveis em todo o mundo devido ao nível de escalabilidade²⁸ alcançado, principalmente nos países emergentes como o Brasil, onde houve crescimento na oferta de novas modalidades de conexão à internet baseadas nesses dispositivos móveis (BRASIL, 2015) que, de certo modo, incluíram parcela significativa da população nas redes informacionais e ainda os preparam informalmente ao uso de interfaces variadas e adaptadas ao meio ao qual se conecta.

²⁸ No sentido de nível eficaz de produção que permite considerável diminuição dos custos industriais em razão direta à quantidade fabricada e vendida massivamente. fonte própria

2.5 - Design didático e instrucional

Confirmando outra premissa nas dinâmicas de ensino-aprendizagem que permitam a construção coletiva do conhecimento, a sensação de pertencimento ao grupo que articula e o consolida através da mediação de recursos hipermídia é indispensável ao processo de socialização do conhecimento e necessário ao modelo EAD (KENSKI, 2011; MORIN, 2010). As ofertas de aprendizagem significativa através das redes informacionais refletem a nova abordagem metodológica de colaboração em ambiente participativo de comunicação bidirecional construídos para essa finalidade, além do relacionamento formal entre o aluno e o modelo burocrático, metodológico e legal das Instituições de Ensino Superior (IES).

O entusiasmo inicial com a previsão de vantagens em alcances inimagináveis que seriam obtidos com os recursos da EAD, deu lugar ao desenvolvimento de modelos mais eficientes e regulamentados pelo estado, mas também balizado pelo mercado corporativo. Após uma profusão de oportunidades em todos os segmentos possíveis, a oferta de educação à distância formal, principalmente na pós-graduação, se torna cada dia mais concentrada em formação diferenciada, concreta e atualizada com as demandas de mercado em seus mais variados níveis, mas sempre procurando uma estratégia de inovação para alcançar um diferencial de qualificação profissional.

Nos conteúdos virtualizados, mídias variadas e combinadas ofereceram estímulos diferenciados que reflitam os valores estratégicos da orientação pedagógica, buscando sempre obter máxima eficiência e resultados na prática educacional, seja ele formal ou não (MORIN, 2010).

Essa nova abordagem também alcançou a educação e traz ao debate, a importância da divergência consciente como valor que deve ser reconhecido e estrategicamente utilizado para melhorar a dinâmica dos sistemas educacionais, (GOBBI et al., 2012). Há pouco tempo atrás, isso seria o oposto do recomendado ou exigido de pais, familiares e empresas, mas agora está se tornando fonte da energia criativa aos inovadores.

No atual estágio da comunicação digital, somos inundados (LEVY, 1999) com uma quantidade infindável de fontes de informação em circulação nas redes, obtivemos novas liberdades individuais e fontes de ensino e de educação formal, mas também por outro lado surge uma queda na qualidade das escolhas

responsáveis, na criatividade e na autonomia do indivíduo em obter conhecimento que mude positivamente a sua realidade e não apenas o insira no mercado de consumo (FREIRE, 2001). Na educação pública, oferecer maiores possibilidades de inclusão social ao mesmo tempo em que reduzimos os ciclos escolares à simples transmissão de conhecimento meramente quantitativo, geridos através de avaliações burocráticas e estatísticas sistematizadas em torno de uma obsessão por eficiência questionável. (FREIRE, 2000).

As gerações dos nativos digitais (PRENSKI, 1999) são críticas ao uso de interfaces em que praticamente não há harmonização entre as mídias contextualizadas através dos conteúdos oferecidos. O design didático está posicionado nos limites de abrangência de cada segmento das ciências humanas, informacionais e administrativas, tornando inevitável a concepção interdisciplinar de suas diretivas e premissas essenciais. A criatividade como principal estratégia no design didático, na medida em que ela realimenta o processo de ensino-aprendizagem, oferece formas abertas e intuitivas de construção de conhecimento (MOORE, KEARSLEY, 2010).

Através da articulação entre saberes já adquiridos e os propostos na interação oferecida pelo material instrucional é que se torna indispensável o envolvimento do designer com a necessidade de contemplar todos os segmentos sociais das camadas populacionais que se pretende formar e incluir na sociedade de consumo, mas também da informação e do conhecimento

2.6 - Acervos Digitais de Objetos Educacionais Abertos

Os acervos digitais de objetos educacionais e científicos abertos²⁹ vão além do recorte histórico-cultural de documentações dos conteúdos científicos difundidos pelas universidades em mídias digitais e comunicação bidirecional. Essa abrangência estendida requer grande atenção dos desenvolvedores e gestores de

²⁹ Recursos educacionais digitais de livre acesso compartilhado, elaborados em diferentes formatos - como áudio, vídeo, animação, simulação, software educacional, imagem, mapa ou hipertexto considerados relevantes e adequados à realidade da comunidade educacional local, respeitando-se as diferenças de língua e culturas regionais –
fonte : MEC <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/staticspages?t=0>

acervos, pois são os metadados semânticos³⁰ que permitem desde rotinas *data-mining*³¹ por sites de análise de rankings internacionais em bases de dados e revistas científicas, bem como para atender um cidadão interessado em educação inclusiva e conteúdos educacionais.

Outra característica aberta do acervo é a oferta de envio de conteúdos pelos usuários, bastando um cadastro prévio e submissão do conteúdo para análise de relevância para a comunidade. Um fator interessante é o compartilhamento de objetos com o acervo do MEC que está integrado ao Banco Internacional de Objetos Educacionais, com rotinas avançadas e recursos sofisticados de busca de dados relacionais de seus acervos públicos em nível global.

A oferta de conteúdos educacionais e científicos diretamente ao usuário final em acervo aberto, gratuito e colaborativo consolida a premissa de difusão do conhecimento e das pesquisas científicas diretamente ao cidadão interagente em suas novas demandas de formação continuada, seja ela formal ou não. A produção científica brasileira ocorre essencialmente nas universidades e instituições públicas e quase totalmente com recursos federais e estaduais, portanto é indispensável o investimento em infraestrutura e recursos humanos que potencializam a busca, acesso, aplicação e reuso de objetos, teses, dissertações, pesquisas, recursos audiovisuais, textos, multimidiáticos, imagens, softwares, mapas e artigos que atendam as demandas sociais e tecnológicas dos contribuintes.

A possibilidade de oferecer recursos que ampliam a capacidade de inserção do indivíduo no fluxo midiático, tornando-o parte ativa do processo, deve possibilitar que o novo modelo seja acessível o suficiente para que os usuários passem a ser atores do processo de construção dos conteúdos juntamente com os professores (MORAN, 2012). A comunidade escolar pode pensar, desenvolver e gerir suas próprias unidades educacionais, criando um ambiente aberto à participação de todos os atores na construção coletiva do conhecimento, característica indiscutível dos novos caminhos da educação.

³⁰ Neste contexto, metadados semânticos refere-se a uma estrutura descritiva da informação sobre outros dados quando tratados pela interoperação da TV Digital, de forma a descrever detalhes sobre os dados que serão processados - fonte própria

³¹ No campo da administração, a mineração de dados é o uso da tecnologia da informação para descobrir regras, identificar fatores e tendências-chave, descobrir padrões e relacionamentos ocultos em grandes bancos de dados para auxiliar a tomada de decisões sobre estratégia e vantagens competitivas - fonte O'Brien, James A.. *Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da internet*. 2º ed. São Paulo: Saraiva, 2005

As instituições de ensino presencial são as que mais investem e desenvolvem tecnologias de mediação da educação pelas mídias digitais (DELORS, 2007). Essa constatação mostra que os recursos oferecidos pelas universidades no âmbito da comunicação são muitos semelhantes em ambientes variados, indicando também que essa mesma infraestrutura possa ser utilizada para finalidades diferentes, atendendo públicos distintos em um ambiente tecnológico compartilhado para jovens e adultos em todas as suas demandas de ensino continuado.

2.7 - Aprendizagem significativa e colaborativa

Estudos e pesquisas científicas que tratam metadados para conteúdos educacionais têm como premissa a aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999), teoria proposta por Ausubel e que define, resumidamente, que os novos conhecimentos que se adquirem relacionam-se com o conhecimento prévio que o aprendiz possui (NOVAK, J.D. GOWIN, D. B., 1996); (MOREIRA, M.A. e MASINE, E.F.S., 2002), e alterando o paradigma do modelo

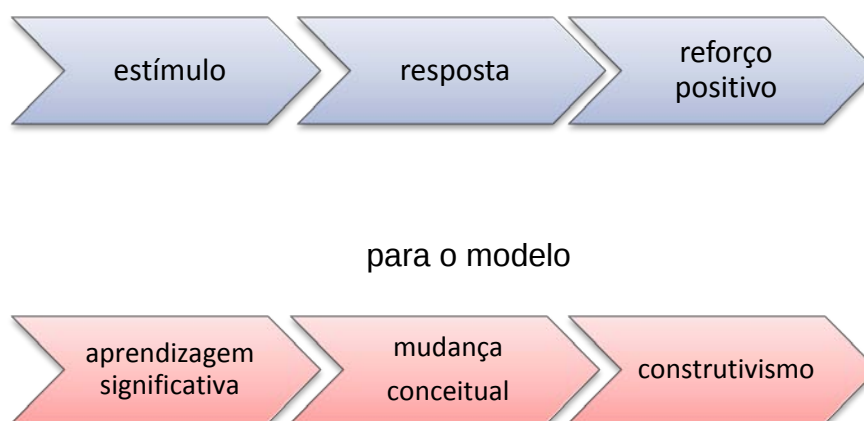


Figura 3 – Paradigma da aprendizagem significativa - fonte: adaptado de NOVAK (1996)

É oportuna a possibilidade de enriquecer o aprendizado e tornar o processo de construção coletiva como premissa educacional, onde os professores também aprendem a compartilhar a responsabilidade da dinâmica do processo juntamente com os alunos e aprendendo com eles. Todos, inicialmente como alunos e depois como professores ou profissionais, somos impelidos a burocratizar uma dinâmica que tem função mais elevada e importante na trajetória do indivíduo como ser autônomo e reflexivo (GOMEZ, 2011).

Somos avaliados por provas, exames e vestibulares e nos esquecemos que o tempo em que estudamos é mais importante do que passamos na aula em si, e o estudo ultrapassa os limites dos muros da escola, expandindo os horizontes do indivíduo.

Cabe salientar as inúmeras críticas das formas tradicionais de avaliação e de sistemática de estudos pautados por exames classificatórios, seletivos e excludentes, nos moldes dos vestibulares (MORAN, 2013, GOMEZ, 2011). Os educadores e avaliadores ainda não desenvolveram um senso comum, da avaliação como um elemento que integra os processos de ensino e aprendizagem. A avaliação não é um fim em si mesmo, o que acaba relegando a cifras e estatísticas um dos melhores instrumento de análise e autonomia da atividade docente (MORAN, 2011).

Os conteúdos adquiridos que o aprendiz articula para inferir, comparar, relativizar, criando novas leituras, conclusões e hipóteses, são tão significativos para o processo quanto à ancoragem do novo saber conectado. Neste aspecto, as teorias pedagógicas consagradas pela atitude de certa cumplicidade com o aprendiz e senso crítico contextualizado ao momento histórico do indivíduo, são as que estão consolidando as metodologias que atestam a pertinência do conceito central da aprendizagem significativa como referencial na construção de métodos construtivistas em processos colaborativos e de hierarquia horizontal (MOREIRA, 2002).

Unanimidade em citações acadêmicas, mencionar a obra de Paulo Freire como referência pode parecer óbvio e redundante, porém a realidade das mudanças operadas pela aplicação prática de suas metodologias harmonizadas com as teorias tradicionais, e que podem ser observadas em todo o Brasil, nos diferentes níveis de formação e modalidades diferenciadas, tanto modelo presencial quanto no remoto, ou híbrido.

Vale citar o Telecurso 2000, que completou, em 2014, 35 anos de prestação de serviços de boa qualidade e formação continuada desde o ensino fundamental, médio e profissionalizante. O telecurso também está desenvolvendo modelos de ensino técnico mediado em tele salas com material didático que precisa ser comprado pelo estudante em bancas de revistas. No ano de 2014 o Telecurso passou a ser acessível pela internet, conforme publicidade a respeito e veiculada no site globo.com que passou a hospedar os conteúdos em seu site globo.com, onde também estão os conteúdos comerciais da emissora.

Embora a emissora se apresente como colaboradora na produção dos programas televisivos que integram os conteúdos do telecurso e que inclusive tem aporte de verbas do “sistema S”, que tem origem pública e deveriam ser totalmente gratuitas, na verdade faturam muito dinheiro com a impressão, venda e distribuição de fascículos e do material didático que são vendidos em bancas de jornais e pela internet.

Programas de qualificação profissional com materiais didáticos interativos podem oferecer uma nova modalidade na entrega de objetos de aprendizagem e entretenimento educativo através da difusão híbrida entre televisão e internet, com acesso *on-line* aos conteúdos digitais em qualquer local de cobertura do sinal da emissora ou quando conectado à internet. As emissoras educativas podem dispor de um excelente recurso de difusão de dados e aplicativos relacionados aos seus conteúdos produzidos e também complementares aos cidadãos através da radiodifusão de metadados semânticos e objetos educacionais acessíveis em acervos abertos, de educação formal ou informal.

A emissora que mais desenvolveu conteúdos interativos educacionais para a TV, a BBC Inglesa, possui um centro de produção em parceria com a Universidade Aberta do Reino Unido, onde desenvolvem soluções que integram mídias tradicionais como o rádio e a TV com interatividade via canal de retorno, numa solução classificada como TV expandida. A eficiência, o alcance e acessibilidade do modelo inglês estão diretamente relacionados à facilidade de uso e disponibilidade plena de todas as mídias ao mesmo tempo ou apenas em qualquer uma delas.

Segundo dados de pesquisas de 2004 (MOORE, M e KEARSLEY, G, 2007, pag. 294), aproximadamente 40% dos cursos da UA do Reino Unido adotam novas tecnologias da informação para orientação on-line, grupos de discussão em salas de bate-papo, envio e recebimento de atividades por via eletrônica, disponibilização de material multimídia e conferência mediada por computador.

Não se trata apenas de “repaginar” um modelo de sucesso em EAD, nem de oferecer apenas suporte a múltiplos dispositivos, porque a velocidade estonteante de renovação das possibilidades que cada inovação apresenta, torna impraticável o empilhamento de mídias que não sejam complementares e eficientes em agregar valor ao conteúdo. O atual modelo de EAD via web é centrado na relação do aluno com Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), embora ofereça um canal de relacionamento simples, confiável e muito dinâmico na gestão de tempo flexível,

ainda não atende os requisitos de educação permanente por comunicação bidirecional massiva e autônoma, como preconizados pelos estudos da UNESCO sobre educação para o século XXI (DELORS, 2007)

A escola em sua forma material de cimento e telhas sempre existirá como modelo eficiente, porém será transpassada por todos os meios e formas de interação digital humana tornando a necessidade de se comunicar, inclusive em grupo, direito básico e garantido pelo estado à sociedade.

3.1 – Os monopólios de propriedade cruzada

A cultura da convergência, amplamente difundida entre teóricos da comunicação como fenômeno resultante do período de transição das mídias analógicas para a tecnologia digital, define os meios como complementares e não excludentes para a realização efetiva da comunicação transmídia (JENKINS, 2009). O próprio conceito de convergência ainda causa polêmica quando nos referimos à televisão brasileira, não somente pelo aspecto tecnológico, mas principalmente pelo viés político da gestão dos espectros radiofônicos pelos estados nações (BRITTOS, 2010) em tempos de desterritorialização sistemática em nível global (IANNI, 2008) (CASTELLS, 2000).

Uma clara evidência desse fenômeno globalizante é a influência política da União Internacional de Telecomunicações (ITU), agência especializada das Nações Unidas para as tecnologias de informação e comunicação (TICs). Sendo a única da ONU que tem a participação do setor público e privado, congrega 193 países membros, suas agências reguladoras de TICs, instituições acadêmicas e cerca de 700 empresas privadas; alocam espectros globais de frequências e desenvolvem normas técnicas que garantam redes e tecnologias interconectadas.³²

Em suas ações também gerenciam redes de satélites interoperando com servidores computacionais virtualizados através da internet, onde trafegam dados e conteúdos de povos de todas as nações se entrelaçando aos fluxos locais das emissoras no espectro regional, num contexto que podemos chamar de hipermídia (SANTAELLA, 2007). Embora o espectro radioelétrico seja regulado pelos estados nacionais, seus contornos imateriais estão em constantes transformações ocasionadas pela ubiquidade das tecnologias convergentes que transpassam as limitações impostas pelas concessões de faixas de frequência.

No Brasil, a política pública de comunicações está cindida entre o poder governamental do Ministério das Comunicações no plano da radiodifusão e pela regulação da ANATEL nas telecomunicações, embora seus clusters³³ de negócios e

³² fonte: www.itu.org

³³ Porter indica que clusters são conglomerados produtivos com potencial de melhorar a competitividade industrial: Incrementando a produtividade, aportando inovação e estimulando a criação de novas empresas. https://www.academia.edu/2917938/A_vantagem_competitiva_das_na%C3%A7%C3%B5es Segundo (CASTRO, 2011) o conceito de cluster considera a participação de um conjunto de atores de maneira coordenada e ordenada, podendo estar em um mesmo local geográfico e estabelecer relações regionais ... e ainda como uma versão atualizada da noção de pólos industriais. <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2011/resumos/R6-2899-1.pdf>

infraestrutura de redes digitais estejam completamente entrelaçados pela convergência digital e pela cultura da convergência. Uma vez que os conteúdos hipermídia são pervasivos e tornam ubíquas as mediações entre usuários, independente da fronteira territorial, linguística, cultural ou política (SANTAELLA, 2007), também ultrapassam limites mercadológicos que a legislação que protege as concessões públicas de radiodifusão impôs para manter os privilégios dos oligopólios de propriedade cruzada. As operadoras de telefonia poderão oferecer conteúdos por demanda diretamente ao consumidor final através da tecnologia 4G que irá ocupar a atual faixa de frequência da televisão analógica a partir de 2016.

O caráter político da cisão em duas vertentes ressalta dois aspectos interessantes da realidade brasileira: a força política dos radiodifusores brasileiros que encaram as concessões públicas como mero negócio com total controle hegemônico (CRUZ, 2008); e a precariedade e atraso na regulação jurídico-institucional da comunicação social em um momento histórico de grande importância estratégica da gestão do espectro radioelétrico como patrimônio coletivo que priorize a colaboração científica, econômica e cultural entre os cidadãos e seus países (MAGNONI, F; 2001).

Fica evidente que a comunicação social não é uma atividade exercida apenas por empresas jornalísticas e de radiodifusão, como reflete o marco regulatório brasileiro para a comunicação social que deriva da constituição de 1988, quando ainda não havia internet e nem smartphones (CRUZ, 2008). O modelo de negócios da radiodifusão brasileira pautado pela publicidade e linearidade da programação, vem sendo e será mantido pelas emissoras privadas enquanto prevalecer sua força política de manter o oligopólio (BOLAÑO, 2007).

O alcance do poder oligárquico pode ser percebido pelo decreto e posterior regulamentação do SBTVD, que veta a utilização da multiprogramação, da alteração de origem do fluxo audiovisual principal e limitações impostas pelos radiodifusores, dentre outros privilégios, pois não se submetem às mesmas regras de competitividade e regulação da atividade pela Anatel, tal como as concessionárias de telecomunicações. Existe um aspecto falacioso no discurso das entidades que congregam emissoras de TV aberta de que o sinal oferecido seja gratuito, mas captam muito dinheiro pela verba publicitária e merchandising.

O poder executivo federal brasileiro é o quarto maior anunciante de publicidade por mídias analógicas ou digitais no Brasil, segundo dados do Instituto

de Acompanhamento de Publicidade (figura 4). Considerando os entes estaduais e municipais, representa mais da metade do mercado publicitário do país, influenciando artificialmente a realidade dos mercados de mídia e sustentando oligopólios de empresas de comunicação que vendem sistematicamente, não só o apoio aos membros de partidos políticos, mas também distorcendo a realidade e criticando sistematicamente qualquer ato noticioso do governo.

Propaganda estatal federal - emissoras de TV					
<i>(valores em R\$)</i>					
Emissora	2012			2000 a 2012	
	Valor em 2012 (*)	% sobre total gasto com TVs em 2012	Audiência da emissora em 2012 (**)	Valor total acumulado de 2000 a 2012 (*)	% sobre o total recebido desde o ano 2000
Globo	495.270.915,28	43,98%	43,70%	5.863.488.865,02	54,7%
Record	174.382.548,15	15,49%	14,30%	1.571.067.107,79	14,7%
SBT	153.552.688,48	13,64%	12,20%	1.643.631.418,59	15,3%
Band	100.549.938,34	8,93%	5,40%	913.779.773,38	8,5%
Rede TV!	39.777.101,16	3,53%	1,70%	371.837.027,61	3,5%
Demais emissoras	49.563.103,30	4,40%		556.084.890,32	5,2%
TV fechada	112.953.614,07	10,03%		737.712.200,05	6,9%
Total geral	1.126.049.908,78	100%	100%	10.716.883.603,20	100,0%

(*) Dados fornecidos pelo Instituto para Acompanhamento da Publicidade (IAP), usados pela Secom para monitorar esses gastos. Os valores estão indexados pelo IGPM-FGV.

(**) Ibope PNT - Média anual - Target: ABCDE 18+, Ambos os sexos, faixa horária: 6h às 24h

Fonte: Secom (Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República)

Figura 4 : Gastos públicos federais com propaganda televisiva de 2000 a 2012 - Fonte: SECOM
(Secretaria de Comunicação da Presidência da República)

No ano de 2014 alguns membros da base aliada do governo, entidades civis e de classes de trabalhadores e outros segmentos contrários ao monopólio de concentração das concessões de rádio e televisão no Brasil, proporam abertamente o debate sobre a necessidade da regulação econômica da mídia para regulamentar a propriedade cruzada³⁴ de veículos de comunicação entre algumas poucas famílias e grupos de políticos e lobistas que recebem concessões e ainda compram as emissoras de menor tamanho, formando uma espécie de cartel de mídia que vende

³⁴ A propriedade cruzada refere-se ao fato de um mesmo proprietário, pessoa física ou jurídica, controlar diferentes veículos de comunicação – jornal, revista, rádio AM, rádio FM, TV aberta, TV paga, provedor de internet – no mesmo mercado, seja ele local, regional ou nacional. Fonte : Venício A. Lima em <http://www.observatoriodaimprensa.com.br/news/view/em-defesa-da-propriedade-cruzada>

favorecimentos político-partidários pelos meios de uma concessão que é pública (LIMA e LOPES, 2007; GORGEN, 2008).

O governo federal, sendo o maior cliente de publicidade que sustenta boa parte da força motriz do monopólio é também o mais criticado e muitas vezes, ridicularizado sistematicamente por um meio criado e regulamentado pelo estado para promover a comunicação social no país nos termos da constituição federal de 1988, que em seu artigo 220, parágrafo 15, diz: “Os meios de comunicação social não podem, direta ou indiretamente, ser objeto de monopólio ou oligopólio.”

No atual modelo de concentração cruzada de concessões públicas em modelo não regulamentado e sustentado pelo estado e governo, a finalidade social da comunicação de prestar serviços aos cidadãos foi pervertido pelo uso indiscriminado dos meios para enriquecimento de famílias e grupos religiosos que usam a concessão como propriedade privada de forma arrogante e ostensiva (LIMA e LOPES, 2007; GORGEN, 2008).

Na atual lógica de mercado e esquema de sustentação dos monopólios não há atendimento das demandas de comunicação social do cidadão, embora o Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD) tenha preceitos de caráter inclusivo da população de baixa renda (CRUZ, 2008). A força político-econômica das emissoras privadas e seus gigantescos *lobbies*³⁵ ainda emperram o desenvolvimento da televisão pública como catalisadora dessas mudanças conceituais, principalmente porque a produção da televisão brasileira é verticalizada (CANNITO, 2010) e as emissoras públicas, com seus baixos orçamentos e controles político-partidários, não conseguem produzir com a mesma qualidade e intensidade características das emissoras comerciais brasileiras.

3.3 – As demandas de comunicação interativa

Uma considerável parcela do povo brasileiro tem uma relação original com a televisão por ser a única fonte de informação e entretenimento (BRASIL, 2015) e atualmente os aparelhos de televisão se tornaram dispositivos conectados às redes informacionais entrelaçadas pela convergência e devem se adaptar a essa nova

³⁵ **Lobby** (do inglês *lobby*, antessala, corredor), é o nome que se dá à atividade de pressão, ostensiva ou velada, de um grupo organizado com o objetivo de interferir diretamente nas decisões do poder público, em especial do poder legislativo, em favor de causas ou objetivos defendidos pelo grupo. Fonte: wikipediaem 26/06/2014.

realidade globalizada, porém os sentidos culturais da televisão brasileira ainda são regionais e nacionalizados.

A partir de 2015 todos os televisores conectados fabricados no Brasil terão o *middleware* Ginga embarcado e podem receber os aplicativos enviados pelo sinal de radiodifusão e interação pelos canais de retorno de banda larga³⁶ ou estreita. A fabricação de televisores com Ginga embarcado e conexão de internet deve atingir a marca de 54 milhões de aparelhos em 2016, níveis semelhantes a produção de *smartphones* no país, e alavancará possibilidades de oferecer formas inéditas de aprendizado e difusão científica através de um dispositivo midiático que alcança imensa capilaridade em todo território nacional, além de serviços públicos gratuitos para o cidadão brasileiro (MINICON, 2013).

As políticas públicas que orientam as ações governamentais no sentido de proteger interesses estratégicos do cidadão brasileiro através das premissas de gratuidade do sinal e interesse coletivo, estão alinhadas ao conceito de sustentabilidade da sociedade digital (BIZELLI, 2011), que considera o acesso à banda larga como estratégia indispensável à universalização do direito à conexão com o ciberespaço. A oferta de espaços virtuais de aproximação entre o poder público e cidadão, por meio de aplicativos e internet, pode favorecer a formação de comunidades mais conscientes de suas potencialidades e vulnerabilidades, passando a demandarem melhor as políticas públicas que atendam suas necessidades (ib idem).

Estrategicamente posicionada no panorama aparentemente caótico da convergência das redes, a TV digital conectada às múltiplas redes de dispositivos (LE MOS, 2008); (TEIXEIRA, 2009) é uma mídia digital com reais possibilidades de atingir o maior número possível de cidadãos brasileiros pela abrangência da rede analógica de dimensões continentais, com cobertura de 95% dos lares brasileiros (CRUZ, 2007); (IBGE, 2012). Essa amplitude de cobertura favorece a difusão de aplicativos e também de objetos educacionais aos cidadãos que estão geograficamente afastados do enlace de anéis das redes informacionais metropolitanas (WAN), além de serviços governamentais, de agências de regulação,

³⁶ Banda larga no Brasil é definido pela Anatel como conexão com velocidades acima de 64 Kilobits por segundo (64 Kbits/s). A União Internacional de Telecomunicações (UIT) adota como definição de banda larga a capacidade de transmissão que é superior à taxa primária de ISDN – *Integrated Services Digital Network* a 1,5 ou 2,0 Megabits por segundo (UIT I.113) Fonte: Leonardo Spinelli no Observatório da Imprensa em http://www.observatoriodaimprensa.com.br/news/view/a_complicada_definicao_do_que_e_banda_larga

previdência, saúde e direitos complementares, radicalizando a democracia e a educação.

O poder executivo brasileiro continua influenciando decisivamente no processo de construção da estrutura de sustentação do SBTVD e tem equilibrado o embate entre emissoras de TV e fabricantes com entidades e universidades que desenvolvem a plataforma nacional de middleware de código aberto (BRITTOS, 2010). A comunidade Ginga inclusive conquistou parceiros latino-americanos estratégicos pelas adesões ao ISDB-T e no desenvolvimento de soluções abertas regionais no Peru, Chile, Equador, Paraguai, Uruguai e Argentina, ampliando a integração econômica e social na América Latina e firmando-se na posição de pioneirismo no desenvolvimento científico e tecnológico em TV digital na região (BARBOSA, 2008).

O andamento do cronograma de desligamento dos sinais analógicos³⁷, (MINICOM, 2014) acena com a mensagem de que as concessões de comunicação não são propriedade particular dos licitantes e que deve haver regulação e mediação das relações nos mesmos moldes do segmento de internet e telefonia, pois a nova televisão conectada muda radicalmente a posição da mídia televisiva na grade de opções de prestação de serviços e educação ao povo brasileiro, como um todo, através do sinal aberto, gratuito, digital e com interatividade.

A opção do governo parece clara em relação ao indicativo de fortalecimento das redes públicas de comunicação, incentivando parcerias com emissoras educativas e investindo dinheiro nas universidades para dinamizar o desenvolvimento de soluções híbridas que sejam capazes de romper a resistência inicial do usuário das classes C, D e E, que em sua maioria, não possui conexão de internet banda larga e geralmente nem computador (BRASIL, 2015).

Desde o decreto que criou o SBTVD, houve avanços significativos na condução de uma política pública articulada em torno da democratização da comunicação, através do fortalecimento das redes de TVs públicas e formação de núcleos de cooperação técnica entre governo, empresas e universidades que dinamizam a migração para o sistema digital interativo.

37 <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=42&data=23/06/2014>

3.4– A frequência de uso da TV e internet no Brasil

No Brasil, mais de setenta e quatro por cento (74%) da população em todas as faixas etárias e substratos sociais assiste televisão em todos os dias da semana, em média, mais 4 horas diárias, colocando o veículo como o mais abrangente e de maior alcance, visibilidade e audiência entre os disponíveis no país (figura 7)

TELEVISÃO

- **95%** assistem televisão regularmente.
- Aumentou de **65%** (2014) para **74%** (2015) aqueles que assistem TV diariamente.
- Média de **4h31/dia** durante a semana e de **4h14/dia** nos finais de semana.
- TV paga atinge **26%** dos lares.

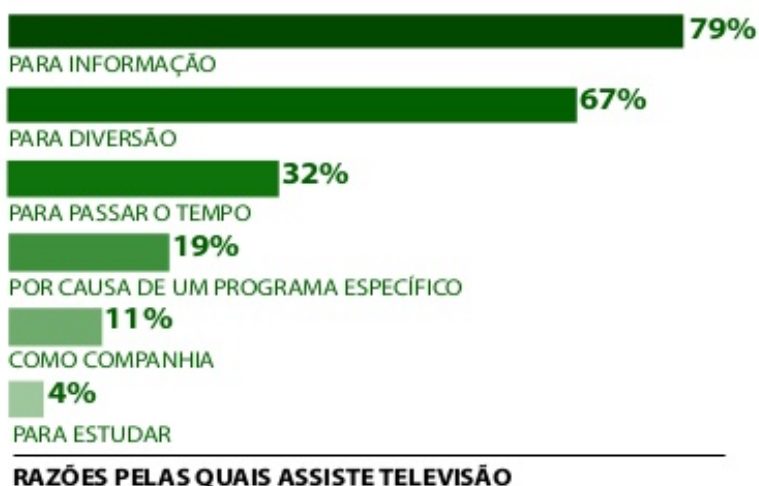


Figura 5 - Fonte: Pesquisa Brasileira de Mídia (Brasil, Secom 2015)

A gigantesca capilaridade da televisão em todo território nacional pode ser uma diferença estratégica no oferecimento de serviços do governo diretamente ao cidadão e na possibilidade de educação continuada da população em todos os segmentos sociais. A televisão no Brasil é um forte elemento social, econômico e político com grande influência no universo cultural e imaginário da população, penetrando em todos os rincões distantes desse nosso país de dimensões

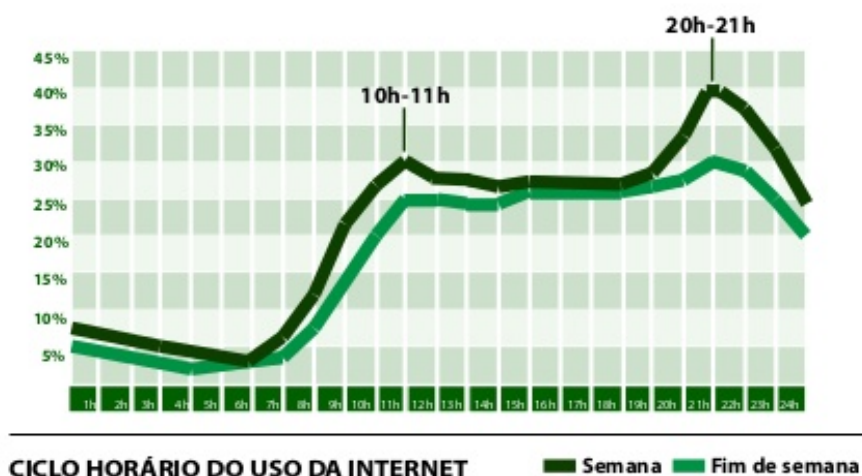
continentais que precisa implantar políticas públicas inclusivas de abrangência nacional para atender as demandas de comunicação digital da população.

No Brasil, o cidadão precisa de acesso à internet disponível para obter informações sobre os benefícios sociais e conseguir agendar um atendimento na previdência, para se inscrever no vestibular ou declarar imposto de renda. Não se exerce a cidadania plena sem email e acesso à internet nos dias atuais, pois mesmo que indiretamente através de agenciadores telefônicos ou assistentes administrativos, todos os meios de gestão burocrática do estado brasileiro já são realizados pela internet.

Como demonstrado na figura 10, menos da metade da população brasileira acessa a internet regularmente, com maior pico de utilização após as 20 horas, indicando maior utilização em educação à distância, entretenimento e comunicação pessoal. Outro dado relevante mostrado é o aumento considerável do acesso por celular, o que não significa necessariamente que pessoas sem conexão optaram pelo 3G ou 4G, mas pode indicar que mais pessoas que já tem acesso por computadores também o fazem por celulares.

INTERNET

- **48%** usam a rede regularmente.
- Uso diário cresceu de **26%** (2014) para **37%** (2015).
- **32%** relataram uso com "atenção exclusiva".
- Média de **4h59/dia** (3h39/dia em 2014) de uso durante a semana e **4h24/dia** (3h43/dia em 2014) nos finais de semana.
- Acesso à rede: **Celular 66% x 71% Computador** (40% x 84% em 2014).



PESQUISA
BRASILEIRA
DE MÍDIA
2015

Figura 6- Fonte: Pesquisa Brasileira de Mídia (Brasil, Secom 2015)

As maiores discrepâncias nos dados foram relacionados à faixa etária, onde 65% tem menos de 25 anos e somente 4% dos que acessam tem mais de 65 anos de idade. Em relação à escolaridade a diferença aumenta ainda mais com grande predominância de 72% que possuem curso superior em relação aos que cursaram até a 4ª. série do fundamental (5%). O item renda familiar apresentou diferença de mais de 50% entre os que ganham até um salário mínimo (14%) e os que tem renda superior a 5 salários (65%), mais de quatro vezes o número dos que recebem menor remuneração (figura 10).

INTERNET

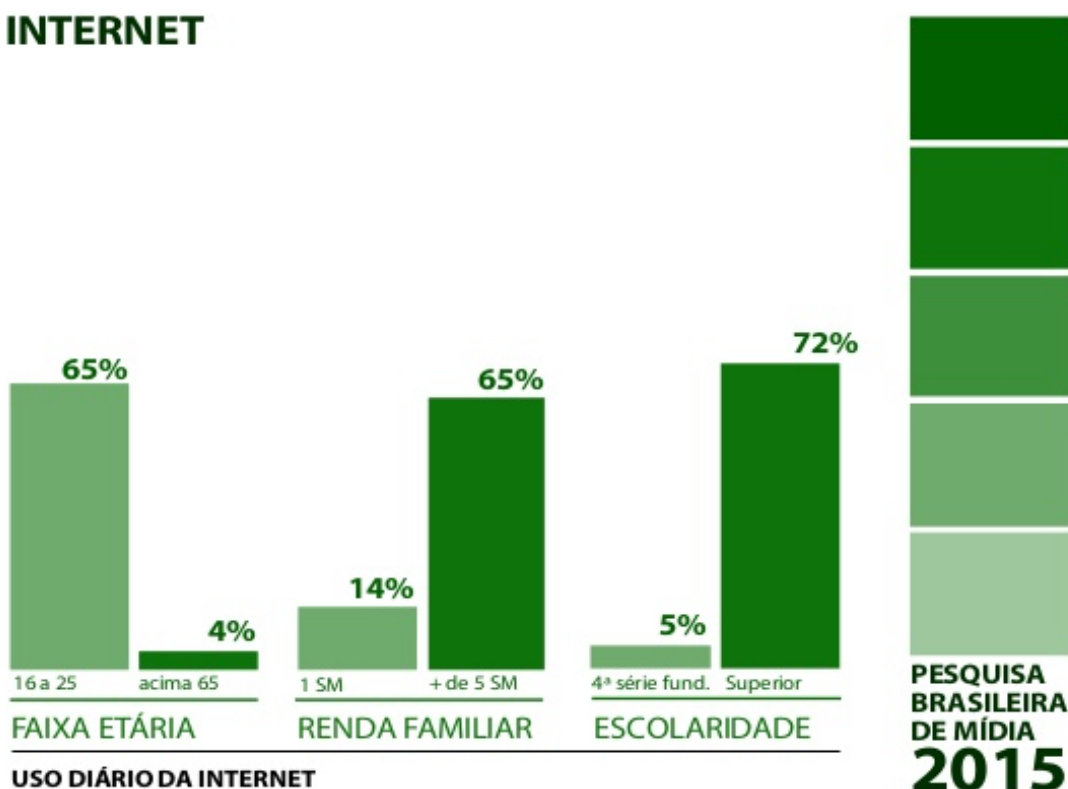


Figura 7- Fonte: Pesquisa Brasileira de Mídia (Brasil, Secom 2015)

Os dados permitem inferir que a faixa dos cidadãos que tiveram menores oportunidades de acesso são justamente os que, potencialmente, seriam os maiores beneficiários diretos da inclusão digital que a oferta de ensino mediado pelo entretenimento educativo através do sinal de televisão digital pode oferecer. Os

beneficiários do Bolsa Família³⁸ podem ser atendidos por políticas públicas que lhes permitam melhorar a escolaridade e aumentar a renda, através de ensino formal ou informal apoiado por conteúdos educacionais distribuídos gratuitamente pelas emissoras educativas públicas, que podem se beneficiar dos recursos da multiprogramação.

3.4 Os canais de cidadania em multiprogramação.

O desafio da democratização dos meios em função dos fins educacionais e direitos coletivos da população (MAGNONI, 2001) deve ser a base de sustentação do segmento educacional público e as emissoras educativas já foram oficialmente chamadas pelo governo federal a acelerar seus processos de migração para a tecnologia digital. O decreto publicado na imprensa oficial possibilita a essas emissoras exibirem as quatro faixas de conteúdo previstas no Canal da Cidadania e manter uma quinta faixa com a programação que já exibem atualmente (MINICOM, 2013).

O Canal da Cidadania foi previsto no decreto de implantação da TV digital, em 2006 e seu objetivo é dar espaço à produção das próprias comunidades e divulgar os atos dos poderes locais, como prefeituras, câmaras de vereadores e assembleias legislativas. Para isso, a base do seu funcionamento é a multiprogramação, com quatro faixas de conteúdo: a primeira para o Poder Público municipal, a segunda para o Poder Público estadual e as outras duas para associações comunitárias, que ficarão responsáveis por veicular programação local. Segundo o decreto: “Entre os princípios do canal estão o exercício da cidadania e da democracia; a promoção da diversidade de gênero, étnico-racial, cultural e social; o diálogo entre as múltiplas identidades do país; o fomento à produção audiovisual independente, local e regional; a prestação de serviços de utilidade pública e a promoção de programas de finalidades educativas, artísticas, culturais e informativas”.³⁹

O estado brasileiro declara abertamente que pretende se comunicar por essa forma de difusão interativa e vem investindo em pesquisas que viabilizem modelos

³⁸ Bolsa Família é um programa de transferência direta de renda que beneficia famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o país. Fonte : <http://www.mds.gov.br/bolsafamilia>

³⁹ (Minicom, Portaria Nº 489, de 18 de Dezembro de 2012).

de entrega de conteúdos e aplicativos de relacionamento com ministérios, agências reguladoras, entes federativos e inúmeros serviços ao cidadão (EBC, 2014).

A possibilidade de uso do sinal de um dos canais da cidadania para a difusão de conteúdos educacionais e de exercício da cidadania voltados às populações não atendidas pelas redes informacionais metropolitanas (WAN), eleva consideravelmente a importância dessas faixas de frequência previstas em lei e que estão relativamente desprezadas pelas prefeituras e outras instituições públicas. As emissoras educativas podem ocupar um espaço valioso de comunicação audiovisual e interatividade local ou com canal de retorno intermitente ⁴⁰ com essas populações relativamente excluídas dos planos de expansão da cobertura de banda larga por conta do desinteresse das operadoras em investir nessas regiões periféricas com populações de baixa renda.

Os dispositivos de redes móveis já atingem uma quantidade de aparelhos vendidos maior do que a população do país e os demais dispositivos que permitem a vivência no universo multitelas, tais como *tablets* e *notebooks* lideram a venda de eletrônicos. Essas tendências e outras pesquisas indicam que no ambiente doméstico, a família pode migrar do computador de mesa (*desktop*) para a televisão digital como ferramenta de inclusão digital (BRASIL, 2014) (GOOGLE, 2014).

As emissoras públicas, comunitárias e universitárias podem oferecer mediação do conhecimento para uma população que já obteve alguma fluência no uso de aplicativos de internet e de automação bancária, muitos dos quais acessam a internet apenas em locais públicos gratuitos ou de trabalho onde o uso para fins pessoais sejam permitidos. Uma parcela considerável da população brasileira pretende adquirir dispositivos digitais de comunicação para uso pessoal e familiar nos próximos anos e existe uma parcela significativa que será atendida na sua demanda por educação continuada por uma entidade privada ou subsidiada pela política de estado que distribuirá receptores de televisão digital com recursos interativos para os beneficiários do Bolsa Família.

O telespectador exercita sua cidadania pela comunicação bidirecional que a televisão digital interativa oferece quando conectada à internet, mas também pode

⁴⁰ **Interatividade local:** esse nível diz respeito à interatividade circunscrita na comunicação eletrônica/digital entre o controle remoto e a URD, e referente ao fluxo de radiodifusão. Apesar do usuário poder dispor instantaneamente do conteúdo solicitado, a URD não possui canal de retorno. (fonte:CPQD)

Interatividade com canal de retorno intermitente: essa interatividade é possibilitada à medida que o sistema possua canal de retorno para estabelecer uma comunicação assíncrona do usuário com aplicativos residentes no ambiente do provedor do serviço. Essa interatividade permite, inclusive, a comunicação com outros usuários

oferecer interatividade local apenas a partir do set top box em aplicações transmitidas pela difusão OFDM.

Pelo fortalecimento da produção audiovisual nacional, as ações positivas vão desde os editais de incentivo à produção através de iniciativas como do Canal Brasil, das redes educacionais (TV ESCOLA e outras), da profissionalização da produção nas emissoras oficiais legislativas, judiciárias e similares, dentre outras que priorizam a prestação de serviço de comunicação social ao cidadão brasileiro.

Todas essas iniciativas e políticas públicas indicam claramente a necessidade urgente da operacionalização da comunicação oficial entre os entes federativos e os cidadãos que, embora não possuam uma conexão exclusiva de internet em sua casa ou sua mesa de trabalho, podem se beneficiar da difusão de dados híbrida através do sinal televisivo ou da internet, quando o acesso está disponível.

A oferta de serviços interativos e aplicativos aos cidadãos, que passam a dispor de um eficiente meio de inclusão digital, educação e cidadania que poderia atender uma parcela significativa da metade dos brasileiros que ainda não acessam a internet (BRASIL, 2015), conectando-os às redes de comunicação social públicas em modo híbrido de difusão de conteúdos.

... como uma porta de acesso do Estado brasileiro à casa do cidadão, oferecendo diferentes serviços, aplicativos e conteúdos audiovisuais digitais (CASTRO, 2005)

A radicalização da cidadania conquistada no direito de receber educação de qualidade, serviços, entretenimento e comunicação audiovisual bidirecional através do sinal de TV aberta, oferece formas inéditas de inclusão social e digital diretamente ao cidadão brasileiro que ainda não possui conexão de banda larga como serviço essencial.

3.5 O cronograma de desligamento analógico e o receptor do Bolsa Família

A migração ocasionada pela convergência digital das emissoras educativas, universitárias, legislativas ou comunitárias nas cidades relacionadas pela Portaria nº 481, de 9 de julho de 2014⁴¹ do Ministério da Comunicações, favorece a possibilidade de adotar os recursos tecnológicos que o Giga oferece, pois

⁴¹ Cronograma de transição da transmissão analógica dos serviços de radiodifusão de sons e imagens e de retransmissão de televisão para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital - SBTVD, com início em 1º de janeiro de 2015 e encerramento até 31 de dezembro de 2018 (cópia anexada - pg 140)

obrigatoriamente deverão transmitir sua programação através de um player/encoder com multiplexador, carrossel de dados e aplicativos, conectados a um transmissor digital no prazo máximo de três anos por força do desligamento do sinal analógico programado entre 2016 e 2018.

Na mesma portaria também estão previstos (Quadro 4) obrigações da Anatel em relação às políticas públicas de distribuição dos set-top-box com receptor digital H264, conexão USB para atualização e armazenamento não volátil, saída de áudio e vídeo via radiofrequência (RF), saída de vídeo composto e controle remoto.

Quadro 4 - Portaria nº 481, de 9 de julho de 2014 - Ministério das Comunicações - detalhamento do art. 2º.	
Art. 2º Caberá à Agência Nacional de Telecomunicações - Anatel, dentre outras obrigações previstas no edital de licitação para a faixa de 700 Mhz:	
I - distribuir, na forma do edital a que se refere o caput, um set-top-box com os requisitos constantes do Anexo I, para recepção da televisão digital terrestre, às famílias cadastradas no Programa Bolsa Família do governo federal;	
II - promover, na forma do edital a que se refere o caput, campanha publicitária, inclusive em TV aberta, para informar toda a população sobre o processo de desligamento do sinal analógico de TV, pelo menos trezentos e sessenta dias antes da data prevista para o evento;	
III - estabelecer os requisitos técnicos necessários do receptor de que trata o inciso I, para mitigação das eventuais interferências prejudiciais ao serviço de radiodifusão de sons e imagens e de retransmissão de televisão do SBTVD; e	
(fonte dados: Diário Oficial da União - Versão eletrônica acessada em 30/12/2014)	

De acordo com o relatório do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS)⁴² que projeta em sua meta para 2015, o atendimento 13.738.414 de beneficiários do Bolsa Família que, eventualmente receberão o set top box e poderão desfrutar de

⁴² Prestação de contas ordinárias anual relatório de gestão – 2013 (http://www.mds.gov.br/bolsafamilia/arquivos/RELAT_PC3,P93RIO,P20DE,P20GEST,PC3,P83O,P202013.pdf.pagespeed.ce.5cmS05YHYN.pdf) acessado em 04/01/2015.

sinal digital de alta definição em imagem e som, com suporte à aplicações interativas.

Essa política pública harmonizada com outras ações governamentais, podem iniciar a inclusão digital de metade da população brasileira, que ainda não tem acesso à internet pelas operadoras privadas e nem pela expansão do Plano Nacional de Banda Larga (BR), principalmente nas regiões mais remotas de nosso país de dimensões continentais (Pesquisa Brasileira de Mídia, BRASIL, 2015).

Quadro 5 - REQUISITOS MÍNIMOS PARA RECEPÇÃO DO SINAL DIGITAL - conforme Portaria nº 481, de 9 de julho de 2014	
I - Atender às normas técnicas contidas nos documentos ABNT NBR 15604:2007 - Televisão digital, terrestre - Receptores, e suas atualizações, dispondo obrigatoriamente de controle remoto, interface USB, saídas de áudio e vídeo via RF e saída de vídeo composto, nos termos da norma.	Requisitos do set top box que será distribuído aos beneficiários do Programa Bolsa Família
II - Incorporar obrigatoriamente a capacidade de executar aplicações interativas, de acordo com as Normas ABNT NBR 15606-1, 15606-2, 15606-3, 15606-4 e 15606-6.	Requisitos do Ginga embarcado no set top box
III - Permitir a utilização dos recursos de acessibilidade previstos na Norma Complementar MC nº 01, de 2006, aprovada pela Portaria nº 310, de 27 de junho de 2006.	3.1. Acessibilidade: é a condição para utilização, com segurança e autonomia, dos serviços, dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa com deficiência auditiva, visual ou intelectual. 3.2. Legenda Oculta: corresponde a transcrição, em língua portuguesa, dos diálogos, efeitos sonoros, sons do ambiente e demais informações que não poderiam ser percebidos ou compreendidos por pessoas com deficiência auditiva. 3.3. Áudio-descrição: corresponde a uma locução, em língua portuguesa, sobreposta ao som original do programa, destinada a descrever imagens, sons, textos e demais informações que não poderiam ser percebidos ou compreendidos por pessoas com deficiência visual. 3.4. Dublagem: tradução de programa originalmente falado em língua estrangeira, com a substituição da locução original por falas em língua portuguesa, sincronizadas no tempo, entonação, movimento dos lábios dos personagens em cena, etc. (NBR 15290). 3.5. Campanhas institucionais – campanhas educativas e culturais destinadas à divulgação dos direitos e deveres do cidadão. 3.6. Informativos de utilidade pública – qualquer informação que tenha a finalidade de proteger a vida, a saúde, a segurança e a propriedade. 3.7. Janela de LIBRAS: espaço delimitado no vídeo onde as informações são interpretadas na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).
(fonte dados: Ministério da Comunicação - Versão eletrônica acessada em 30/12/2014)	

Também devem ser incorporada obrigatoriamente (Quadro 5) a capacidade de executar as aplicações interativas NCL Ginga nos set top box de acordo com as normas ABNT NBR 15606-1, 15606-2, 15606-3, 15606-4 e 15606-6 que se referem aos padrões de encodificação, multiplexação, modulação, transmissão e demais referenciais técnicos, conferindo aos aparelhos a capacidade de rodar aplicações

NCL/Lua ou Java com suporte ao canal de retorno via internet através de portas RJ45 ou redes 3 e 4G através de modem USB, embora ambas sejam opcionais, porém obrigatória para receptores com interatividade plena, mas sem modem (ABNT 15604:2007, pág. 58). Estão garantidas pelo mesma portaria, as campanhas publicitárias obrigatórias para entidades executoras de serviços de radiodifusão inserirem em suas respectivas programações, na forma de avisos, tarjas e campanhas indicando a data do desligamento do sinal analógico.

Através da portaria 3205/2014 do MINICON que regulamentou e estabeleceu as condições e os requisitos mínimos de divulgação da data de desligamento do sinal analógico e do canal de veiculação do sinal digital (Quadro 6), ficou definido o prazo mínimo de trezentos e sessenta (360) dias para veiculação do número do canal digital onde a programação estará sendo transmitida paralelamente, devendo inserir tarja fixa com alerta sobre o desligamento do sinal analógico e contagem regressiva do prazo restante em dias para o *switch off*⁴³ definitivo.

Quadro 6 - Portaria 3205/2014 do MiniCom - Regulamenta a veiculação de avisos de desligamento do sinal analógico (no mínimo 360 dias antes da data limite)	
I - inserir tarja com texto fixo, ao pé da tela, com padrão estético definido por cada entidade, no formato mínimo de 609 x 54pixels, e fonte no tamanho mínimo de 20 pixels, ou inserir tarja com texto em movimento (crawl), ao pé da tela, com padrão estético definido por cada entidade, no formato mínimo de 609 x 47 pixels, e fonte no tamanho mínimo de 15 pixels;	
II - inserir o símbolo da televisão analógica, a ser criado de acordo com as definições fornecidas pelo Grupo de Implantação do Processo de Redistribuição e Digitalização de Canais de TV e RTV (GIRED), que deverá ser exibida no canto superior direito da tela no formato mínimo de 44 x 44 pixels;	
III - inserir contagem regressiva no alto da tela, que alerta sobre esgotamento do prazo para transmissão dos sinais analógicos com fonte no tamanho mínimo de 13 pixels em padrão a ser definido pelo GIRED;	
Fonte Site do MiniCom/Portarias	

Além das sinalizações em recorte sobre a transmissão citadas, também serão obrigatórias inserções de videos publicitários informando o desligamento e

⁴³ A partir de abril de 2016, as cidades no Brasil passarão a ter somente a TV Digital Aberta, que substituirá o sinal de TV Analógica Aberta. Fonte: Site Oficial da TV Digital Brasileira em <http://dtv.org.br/index.php/desligamento-analogico>, acessado em 11/01/2015

prestando informações padronizadas aos usuários. Durante todo o ano de 2015, diversas emissoras e retransmissoras das primeiras regiões que iniciam o desligamento do sinal deverão iniciar o cumprimento da portaria 3205/2014 (quadro X, pag. Y) que determina a inserções distribuídas durante todos os períodos do dia, de forma crescente até dois meses restantes, quando a contagem regressiva se torna fixa na tela, conforme cronograma divulgado (quadro 7) no Diário Oficial da União.

Quadro 7 - Cronograma de inserções diárias por período a contar antes da data do desligamento da geradora do sinal analógico							
	Tempo	10 a 12 meses	7 a 9 meses	4 a 6 meses	3 meses	2 meses	1 mês antes
Obrigações	Segundos	Inserções diárias	Inserções diárias	Inserções diárias	Inserções diárias	Inserções diárias	Inserções diárias
Tarja com texto fixo ou crawl	30"	3	6	9	12	15	18
Logomarca indicando canal digital	30"	3	6	9	12	15	18
Contagem regressiva para o desligamento						Fixa	Fixa
Fonte: Site do Ministério das Comunicações/Portarias							

3.4 As retransmissoras (RTVs)

No estado de São Paulo, consultando o site da Anatel, observa-se mais de 400 outorgas de RTV, em nome das prefeituras em caráter primário e secundário, sendo que no Brasil todo são estimadas em cerca de sete mil, as retransmissoras⁴⁴ irregulares (ANATEL, 2013). Essa rede possui um enorme potencial se conectada também às redes públicas de televisão que geralmente só são acessíveis pela TVs a cabo ou satélite privadas.

As retransmissoras das cidades do interior que deverão fazer a migração do sinal analógico de seus transmissores para o sistema digital, também deverão aderir ao cronograma de veiculação da mudança do sistema e como muitas delas são de prefeituras que não possuem outorga do MINICON e funcionam de forma irregular,

⁴⁴ A retransmissora é uma estação utilizada pela geradora (a emissora principal) para fazer sua programação chegar a cada vez mais cidades. Essa estação apenas retransmite o sinal da geradora, não podendo ter programação própria

fica incerto o acesso ao sinal de televisão aberta nestes municípios. Diante desse fato, o Ministério das Comunicações publicou portaria em setembro de 2013 instituindo uma força-tarefa para regularizar as retransmissoras de televisão que operam sem autorização do governo, estimadas entre 6 a 10 mil estações em todo o país. Os relatórios do ministério indicam que o empenho concentrado iniciou por Minas Gerais, Bahia e Paraná, seguindo para o Nordeste no final de 2014 e Sul em 2015 e o restante do Brasil, seguindo a combinação dos seguintes critérios: disponibilidade de espectro, população e demanda.⁴⁵

Essa necessidade de regularização de outorga de RTV em um número tão grande de municípios brasileiros mostra que muitos são cobertos pela televisão aberta por iniciativa das prefeituras que adquiriram retransmissores com recursos próprios e não possuem verbas suficientes e nem equipe técnica que domine as novas tecnologias de transmissão digital para realizar a migração. Segundo o secretário de Serviços de Comunicações Eletrônica do Minicom, Genildo Lins, a preferência do ministério é que os próprios radiodifusores assumam essas operações porque possuem maior capacidade financeira para a atualização tecnológica dos equipamentos de transmissão e pela própria capacidade de gestão de uma transmissão de TV.⁴⁶

Os radiodifusores da TV aberta de nosso país não foram responsáveis pela capilaridade do alcance do sinal analógico que abrange mais de 97% dos lares brasileiros e agora serão convidados a assumirem essa atividade onerosa pertinente ao seu negócio, evitando que novamente sejam custeadas pelas gestões municipais de municípios com pouca arrecadação e formada, em sua maioria, por populações de baixa renda e sem acesso facilitado aos serviços digitais de alta performance disponíveis nos grandes centros urbanos.

Embora o Minicom tenha assumido a sua responsabilidade pela regularização das outorgas, em seu relatório sobre o resultado alcançado em Minas Gerais, o primeiro estado da federação a receber o mutirão, das 1203 solicitações, foram aprovados apenas 617 pedidos, ou seja, pouco mais da metade requerida, o que pode representar a possibilidade de que muitas regiões de municípios mineiros poderão enfrentar um temeroso impasse ou simplesmente não ter disponível o sinal

⁴⁵ (Fonte: Ministério da Cultura – Força Tarefa de RTV – disponível em <http://www.mc.gov.br/forca-tarefa-de-rtv>).

⁴⁶ Idem⁴⁶

digital de televisão aberta em suas casas. Embora os moradores dessas cidades possam trocar seus aparelhos de televisão ou receber o set top box distribuído aos beneficiários do bolsa família, a falta de sinal nas retransmissoras pode inviabilizar as duas ações resultantes de políticas públicas desenvolvidas pelo mesmo ministério, tornando-a ineficaz e antagônica.

Os últimos dados sobre o assunto publicados pelo Minicom em dezembro de 2014 relatam que durante o mutirão no estado da Bahia, 21 entidades fizeram 681 pedidos de autorização de RTV, que após uma análise técnica, deferiu 276 requerimentos para levar a programação de emissoras a 161 localidades baianas, perfazendo apenas 40,52 pontos percentuais das solicitações. Dados dessa natureza reforçam esta percepção de que as RTVs são um importante e eficaz meio de garantir a penetração da programação das redes nacionais privadas de televisão em localidades distantes com dinheiro público, conforme James Görgen, existe nessa relação consentida de dominação patrimonial (WEBER, 2004), dois tipos de apropriação do público pelo privado:

Uma direta, a partir da exploração da estrutura de uma estação controlada por uma municipalidade, como se a rede privada dela tivesse posse. A outra apropriação patrimonial do sistema se dá de forma mais difusa. Reside no fato de que a presença da rede em determinado local lhe gera rendimentos particulares na comercialização dos espaços publicitários fixados de acordo com o alcance de sua cobertura e de sua audiência, nada sendo repassado à Prefeitura (Görgen, 2009)

A função social das RTVs deveria permitir aos cidadãos dos municípios que investem dinheiro público, receber sinal de emissoras comunitárias, públicas e educativas, oferecendo pluralidade e diversidade de conteúdos, adequados ao preceito de universalidade e democracia, mas o que ocorre é justamente o contrário. Assim como o sistema de satélites brasileiros, executado inicialmente pelos governos militares com dinheiro público e entregues aos chamados “barões da mídia” para a consolidação de suas redes nacionais de televisão, as RTVs são bancadas pelas prefeituras, sem nenhuma contrapartida ao cidadão, conforme explica:

Para romper o isolamento da distância e a falta de interesse das redes comerciais em estender sua cobertura para regiões distantes, o poder público utiliza seu orçamento, assumindo a tarefa de instalar e manter centenas de estações de retransmissão. Faz isso estabelecendo pouca ou nenhuma contrapartida para o grupo controlador da cabeça-da-rede, que incorpora audiência a partir de um investimento mínimo ou nulo (Görgen, 2009).

A migração para o sistema digital de transmissão prevista no cronograma oficial se configura como uma oportunidade única ao governo federal oferecer subsídios financeiros, técnicos ou institucionais aos municípios detentores da outorga de RTV para receber retransmissores das emissoras públicas, tais como a TV Brasil e outros canais da NBR, que possuem grades de programação que atendam os requisitos de complementaridade entre os sistemas privado, público e estatal, visando, estrategicamente, favorecer a formação e consolidação da Rede Nacional de Comunicação Pública, nos termos Lei nº 11.652, de 7 de abril de 2008, que constituiu a Empresa Brasil de Comunicação (EBC), que deve observar os seguintes princípios:

Lei nº 11.652, de 7 de abril de 2008 - Constituição da EBC 	
I - complementaridade entre os sistemas privado, público e estatal;	
II - promoção do acesso à informação por meio da pluralidade de fontes de produção e distribuição do conteúdo;	
III - produção e programação com finalidades educativas, artísticas, culturais, científicas e informativas;	
IV - promoção da cultura nacional, estímulo à produção regional e à produção independente;	
V - respeito aos valores éticos e sociais da pessoa e da família	
VI - não discriminação religiosa, político partidária, filosófica, étnica, de gênero ou de opção sexual;	
VII - observância de preceitos éticos no exercício das atividades de radiodifusão;	
VIII - autonomia em relação ao Governo Federal para definir produção, programação e distribuição de conteúdo no sistema público de radiodifusão; e	
IX - participação da sociedade civil no controle da aplicação dos princípios do sistema público de radiodifusão, respeitando-se a pluralidade da sociedade brasileira.	

3.5A EBC e o projeto Brasil 4D

A Empresa Brasileira de Comunicação (EBC) realizou testes de interatividade com canal de retorno em cem (100) residências de João Pessoa na Paraíba, cinquenta (50) residências em Samambaia e trezentos e cinquenta (350) em Ceilândia no Distrito Federal. A opção foi realizar os testes com a população de baixa renda oferecendo interatividade e orientação na utilização de serviços governamentais, projetos sociais, de bancos e agências estatais.

Através de um consórcio que reuniu ministérios governamentais, empresas de comunicação, do setor de tecnologia da informação, fabricantes de set top box e de equipamentos de radiodifusão, desenvolvedores, start-ups e universidades, foram realizados os testes que devem orientar os parâmetros da configuração do set top box que será distribuído aos beneficiários do bolsa família pela Anatel, conforme portaria 481 do Ministério da Comunicações e publicada em 9 de julho de 2014⁴⁷.

Também foram desenvolvidas tecnologias do middleware Ginga C ou 3.0., que segundo André Barbosa Filho que supervisiona o chamado projeto Brasil 4D, testaram alguns protocolos de interatividade, vídeos por demanda, e soluções convergentes que permitiram a difusão híbrida de conteúdos, dados e aplicativos harmonizada entre radiodifusão e internet, a resposta das antenas (internas e externas) e a atualização semanal das informações existentes nos conteúdos audiovisuais oferecidos às famílias do programa Bolsa Família que participaram voluntariamente do projeto-piloto. As residências receberam um conversor para o sistema digital, um modem 3G e uma antena UHF (interna ou externa) para sintonizar o sinal a ser transmitido pelo canal 61 com uso de multiprogramação (EBC, 2013).

Quase todas as famílias participantes possuem aparelhos de tubo e recebiam apenas o sinal analógico, mas a partir da instalação puderam acompanhar esse novo canal com serviço de multiprogramação com quatro segmentos, sendo dois para os canais públicos e dois para a interatividade em fullseg⁴⁸ e oneseg: TV Brasil 61.1, TV Câmara 61.2, 61.3 com o Canal de Serviços e 61.1SEG, dedicado a

⁴⁷ Cronograma de transição da transmissão analógica dos serviços de radiodifusão de sons e imagens e de retransmissão de televisão para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital - SBTVD, com início em 1º de janeiro de 2015 e encerramento até 31 de dezembro de 2018 (cópia anexada às fls x)

⁴⁸ FullSeg é uma referência ao fato do sistema de TV digital padrão japonês e brasileiro dividir o sinal digital em 13 segmentos, sendo 12 em alta definição e o 13º em baixa definição.

recepção móvel e sem acesso ao conteúdo interativo. Nesse teste de campo o perfil C do Ginga NCL-Lua foi utilizado pela primeira vez, que permite que aplicativos com linguagem audiovisual sejam transmitidos e recebidos através da plataforma de radiodifusão interativa (EBC, 2013). A EBC tem negociado com o Grupo de Implantação do Processo de Redistribuição e Digitalização de Canais de TV e RTV(GIRED) para a incorporação do Ginga C (ou 3.0) como padrão já submetido ao Fórum Brasileiro de TV Digital. Segundo a norma atual, o canal de retorno via internet através de portas RJ45 ou redes 3 e 4G através de modem interno, embora ambas sejam opcionais, são obrigatórias para receptores com interatividade plena, mas sem modem.

A próxima fase de testes de campo está prevista para a cidade de São Paulo em abril e maio de 2015, quando participarão cerca de 5 mil famílias com temas saúde e educação, inclusive com agendamento de consultas no Sistema Único de Saúde (SUS). Essa amostragem em larga escala, em área de alta densidade populacional e sujeita a muitas interferências no sinal devem oferecer uma experiência inédita ao projeto e por em prova a grande complexidade do modelo de referência desenvolvido pelo consórcio liderado pela EBC. O projeto Brasil 4D está fundamentado na seguinte definição do próprio André Barbosa no documento da EBC: Estudo de impacto socioeconômico sobre a televisão digital pública interativa (EBC, 2013).

As quatro letras “D”, contidas na nomenclatura Brasil 4D, resumem e representam a missão do projeto:

- **Digital** - universalização da televisão digital e de suas potencialidades, de acordo com o decreto nº 5.820/2006, que estabeleceu as regras para implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre. A televisão digital permite o acesso da população, em canal aberto e gratuito, não apenas ao conteúdo das emissoras, mas também à internet (músicas, jogos, programas de software, jornais e filmes) e a seus múltiplos usos, de forma interativa, com a oferta de múltiplos canais;
- **Desenvolvimento** com novas tecnologias de informação, promovendo a pesquisa, que gera mudança de realidade e impulsiona a sociedade do conhecimento;
- **Diversidade**, uma vez que, com a televisão digital em todo o país, será possível ver e estimular a diversidade brasileira, com seus diferentes sotaques e culturas;
- **Democracia**, com a participação maior dos cidadãos nos conteúdos e serviços oferecidos pelo poder público, por meio da interatividade da TV Digital.

3.6 Cadeia de valores e modelo de negócios

O item do modelo de referência do SBTVD que menos evoluiu nos últimos anos é o modelo de negócios, que consiste nos serviços, aplicações, benefícios e formas de remuneração dos atores envolvidos. É publicamente conhecida a ausência de um modelo de negócios para a televisão digital brasileira que corresponda a pluralidade e complexidade do atual cenário e tenha aceitação e aderência dos principais atores e agentes (ZUFFO, 2011; BELDA, 2009; .CRUZ(2008); BOLAÑO, C. R. S.; BRITTOS (2007); CANNITO (2010).

Ocorre que o modelo de negócios da TV aberta analógica não pode simplesmente ser adaptado para a nova realidade da digitalização do sinal ocasionada pela convergência digital porque não se trata apenas de melhoria na imagem e som dos conteúdos, mas de uma nova realidade com a mudança do paradigma da linearidade da programação e do mercado publicitário, que é a principal fonte de recursos das emissoras e que serão diretamente afetados pela possibilidade de interação através de aplicativos interoperáveis em segunda tela e outros recursos que modificarão integralmente a maneira como assistimos à televisão aberta e gratuita.

Segundo o Relatório sobre Cadeia de Valor da OS 40539 para o Projeto do SBTVD encomendado pelo Minicom e realizado pelo CPqD em 2004, a caracterização da nova cadeia de valores foi obtida com a análise antecipada do mercado nacional, das expectativas e percepções dos possíveis atores e agentes relacionados. Neste sentido o resultado indicou a estrutura de remuneração dos atores de natureza pública ou privada e todo o setor identificou uma tendência de retração nas fontes de receita, ensejando alternativas para reversão desse quadro.

O mesmo relatório também afirma ser possível que investimentos anuais de *marketing* da ordem de 5,6 bilhões de reais destinados a outras formas de comunicação não-mídia⁴⁹ podem migrar para a nova modalidade alternativa de envolver o usuário com conteúdos complementares à programação linear (PEREIRA APUD CPqD, 2004). Esta estimativa representava em 2004, cerca de 25% dos 22 bilhões de reais gastos anualmente com ações de publicidade, o que representa uma nova fatia de mercado na disputa pelas verbas, inclusive as públicas, que

⁴⁹ Neo-logismo da era da convergência digital para referir mídias alternativas às tradicionais (ex: web)

representaram em 2013, cerca de 2,3 bilhões de reais somente do governo federal, o que o coloca como um dos maiores anunciantes do país.

Para oferecer uma leitura dos prováveis cenários durante todo processo de migração do sistema analógico para o digital, o CPqD elaborou três deles referenciados pelo nível de mudança estrutural, tecnológica e política que irão apresentar, podendo retratar apenas um momento transitório da convergência ou a forma futura como podem se apresentar e agregar novos recursos tecnológicos ainda não implementados, tais como a multiprogramação e a interatividade em três

Tabela 2 – Características dos cenários

Características	Cenário		
	Incremental	Diferenciação	Convergência
<i>Formato de tela 16:9</i>	■	■	■
<i>Alta definição</i>	■	●	●
<i>Interatividade:</i>			
<i>Local</i>	■	■	■
<i>Intermitente</i>	—	■	■
<i>Permanente</i>	—	●	■
<i>Mobilidade/Portabilidade</i>	●	■	■
<i>Monoprogramação</i>	■	●	●
<i>Multiprogramação</i>	—	●	●
<i>Multisserviço</i>	—	—	■
■ Característica existente; ● Característica possível; — Não se aplica.			

níveis diferentes, conforme a tabela abaixo:

Fonte: CPQD (2004)

O relatório também afirma que, embora tenha caracterizado a cadeia de valores a partir de "certas conjecturas sobre possibilidades futuras e bases ainda não definidas de aspectos regulatórios e de negócios" (pag. 86), as possibilidades de surgirem novos atores e camadas de negócios, como por exemplo, a dos provedores e gerenciadores de conteúdo digital e das prestadoras de serviços de telecomunicações que exploram o canal de retorno é grande, pois embora seja

exclusividade das empresas de telecomunicações, segundo a LGT⁵⁰, depende diretamente do modelo de negócios que será adotado e os desdobramentos do plano regulatório que ainda se encontra em andamento.

Mesmo com diretrizes indefinidas que podem mudar substancialmente o modelo estrutural durante o próximo período de transição e desligamento do sinal analógico, podemos vislumbrar uma mudança conceitual e estrutural que resultará da implantação definitiva do SBTVD, portanto podemos inferir que a definição do modelo de negócios depende ainda de diretrizes tecnológicas do set top box padrão e da norma ABNT, que dependem da decisão do GIRED. Como exemplo, podemos visualizar graficamente o quadro hipotético do fluxo de receitas para a tv digital terrestre.

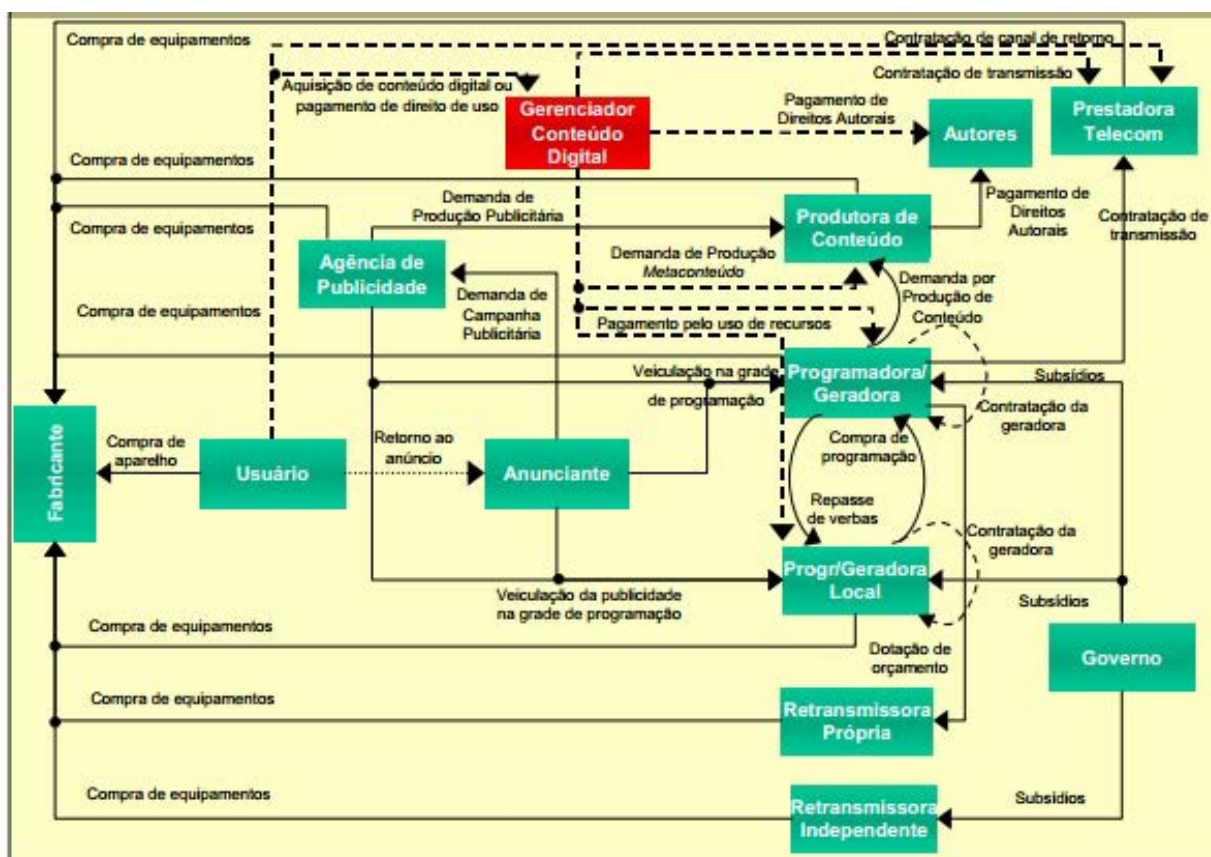


Figura 8 – Exemplos de receitas para TV digital terrestre (fonte:CPQD, 2004)

3.7 O atual estágio de desenvolvimento do middleware Ginga

O *middleware* Ginga, desenvolvido no Brasil e recomendado como solução de nível global aberta e interoperável para IPTV pela União Internacional das

⁵⁰ Lei Geral das Telecomunicações que (Lei n. 9472/97)

Telecomunicações (ITU), teve sua primeira versão lançada em 2007 pela norma ABNT 15606-2 para receptores fixos e móveis. Após sete anos, são muito variadas e contraditórias as posições dos atores e agentes das instituições, empresas, e entidades que trabalham na pesquisa científica e no desenvolvimento de soluções para a televisão digital interativa no Brasil.

Na imprensa são recorrentes os anúncios de "morte" do Ginga ou de sua obsolescência tecnológica por jornalistas que não compreendem a dinâmica complexa de um modelo de negócios nunca antes desenvolvido ou mesmo por legítima falta de isenção e imparcialidade. Porém as inúmeras pesquisas acadêmicas e ações institucionais aqui citadas demonstram que ao longo do caminho percorrido houve evolução do *middleware*, consolidação de empresas e *startups*⁵¹ do setor, amadurecimento da indústria de equipamentos de transmissão, processamento e recepção de dados e aplicativos Ginga (EBC, 2013; SET, 2010; ITU, 2011; MINICON, 2013 e 2014; BARBOSA e CASTRO, 2012, SOARES, 2009).

O professor Luiz Fernando Soares da PUC-RJ, que lidera a equipe que desenvolveu o Ginga NCL afirma que o Brasil é atualmente o único país onde o *middleware* normatizado e recomendado como solução de interoperabilidade, permite total convergência de mídias e formas de difusão, pois agrega soluções desenvolvidas em apenas um código seja portado para todas as outras plataformas, tais como broadband, broadcast, IPTV ou WebTV. Também interopera com TVs conectadas, de qualquer fabricante, complementando seus recursos sem que os fabricantes precisem mudar seu modelo de negócios baseados na distribuição de aplicativos que rodam apenas em seus aparelhos.

O Ginga-NCL pode conviver em completa harmonia com os serviços da TV conectada, agregando outros serviços, como os de IPTV e TV terrestre (VoD, Vídeos interativos ao vivo, narrativas interativas, etc.). Ginga-NCL é o ambiente escolhido pelo ITU-T para possibilitar essa *interoperabilidade e convergência total*, quando então pararemos de ficar classificando as TVs digitais pelos seus modelos de negócio (TVs broadband, TVs broadcast, WebTV, IPTV), mas a consideraremos apenas como TV digital, com todos os seus serviços oferecidos agregados. É muito preocupante a situação de hoje. Quem vai desenvolver conteúdo interativo tem que usar N padrões diferentes nas N redes de distribuição disponíveis? NET, TVA, Telefônica, ViaEmbratel, Oi, Sky, SBTVD, Samsung, LG, Sony, Philips, TOTVS... Quem vai pagar pelo trabalho de portar o conteúdo interativo para as múltiplas plataformas?

⁵¹ Startup é um grupo de pessoas à procura de um modelo de negócios repetível e escalável, trabalhando em condições de extrema incerteza (fonte: Livro Arquitetura de Nuvem: Amazon Web Services)

O middleware Ginga em sua versão argentina, chamada de 2.1, está sendo embarcado em set top boxes híbridos da empresa LATAM com processadores da Sigma Designs⁵² como solução de interatividade para televisão digital terrestre (DTV) voltada para os mercados terrestres híbridos de alcance médio, prontos para o consumo de conteúdo através de transmissão ou banda larga. Os aparelhos também são roteadores de conexão sem fio (*wifi*) facilitando a interoperabilidade com outros dispositivos em segunda tela e possibilitando o armazenamento de conteúdos através de memória adicional (pen drive). O fabricante afirma que pode customizar o middleware regional para atender as exigências de países adicionais como o Uruguai, Equador, Bolívia, Paraguai, Chile e outros que usam o ISDB-T.



Figura 9 - Set top box híbrido com Ginga para TV digital aberta, satélite, IPTV e banda larga com wifi
(fonte: <http://www.sigmadesigns.com/set-top-box-iptv-hybrid-socs/>)

No Brasil a empresa ION⁵³ em parceria com a Unotel está distribuindo pacotes de TV HD da Media Networks Latin America através de set top boxes híbridos que permitem receber conteúdos via IP, satélite e também o recebimento de sinal de TV terrestre aberta com suporte a aplicativos interativos Ginga.

⁵² <http://www.sigmadesigns.com/set-top-box-iptv-hybrid-socs/>

⁵³ <http://iontv.com.br/home/>

A Panasonic do Brasil oferece um sistema chamado Intra Emissora⁵⁴, que transmite sinais HD de emissoras abertas (ISDB-T) e/ou conteúdos para sistemas de sinalização digital em alta definição que possibilitam interatividade através do Ginga para hotéis, hospitais, estádios, universidades, corporações, aeroportos e outras terminais públicos. O equipamento permite codificar vídeos em SD e HD, suporta Carrossel de dados e aplicações e oferece multiplexação para difusão por OFDM, tudo integrado em um único chassi. A solução foi desenvolvida em parceria com a Totvs para portar componentes do AstroPlay, produto dela voltado para transmissão de interatividade que aumenta a comodidade. Por exemplo, permite que pacientes de um hospital vejam os itens disponíveis no cardápio e façam pedidos diretamente por meio do controle remoto da TV ou os hóspedes de um hotel façam o check out expresso ou até mesmo entrar em contato com o estacionamento para solicitar seu veículo antes de deixarem o quarto.

Com o Intra Emissora, a TV passa a ser um canal de interação interno muito forte para qualquer empresa que queira oferecer algo a mais em sua hospitalidade através da simplicidade de um controle remoto (David Britto, diretor de TV Digital da Totvs).

Estas três soluções apresentadas indicam que as tecnologias derivadas da implantação do SBTVD geram inovação e desenvolvimento tecnológico, contribuem para o desenvolvimento das indústrias de dispositivos, aparelhos eletrônicos, software, produção de conteúdos, serviços de internet, canal de retorno e inúmeras outras subcontratadas dos *players*⁵⁵ globais, que oferecem soluções de interatividade com canal de retorno através do *middleware* Ginga. A indústria em nível global já adotou o Ginga como plataforma aberta e interoperável em soluções para segmentos de radiodifusão que não estão sujeitos à obrigatoriedade do middleware, como é o caso dos mercados IPTV e DTH, indicando plena aderência ao middleware recomendado pelo ITU.

Todos os desenvolvedores e fabricantes sinalizam que as tecnologias de distribuição de conteúdos hipermídia ou transmídia são complementares, não excludentes e se entrelaçam para permear o ambiente desterritorializado das redes

⁵⁴ http://www.panasonic.com.br/produtos/System_Solution/Digital_Media_Solution/Intra_Emissora.aspx

⁵⁵ Global Player – Literalmente significa "jogador global". Termo usado hoje em dia na era da globalização dos mercados, como designação dos atores principais do imenso cassino eletrônico em que o mundo se transformou. Fonte: Dicionário de Palavras & Expressões Estrangeiras - Luís Augusto Fische

digitais convergentes na nova dinâmica da sociedade conectada aos múltiplos dispositivos e interfaces.

O momento atual é de transição da fase de desenvolvimento do Ginga enquanto norma técnica a definir, o que aliás foi pleno de êxito, para uma suave decolagem rumo ao desenvolvimento de conteúdos atraentes e regras de negócio e transição. Num claro e honesto desabafo, o professor da PUC/Rio de Janeiro, Luiz Fernando Soares e um dos principais desenvolvedores do Ginga comentou em evento da área no Rio em agosto de 2012:

Já é hora de os engenheiros saírem da produção de aplicativos e deixarem essa parte para quem, de fato, sabe fazer essa função: os produtores de conteúdo. Falta criatividade para os engenheiros. Os aplicativos são bem chatinhos, feios. Falta algo mais. Na verdade, falta criatividade ⁵⁶

3.8 – Novas abordagens híbridas hipermissão

Com a crescente adesão de países ao ISDB-T, aumentaram as demandas de desenvolvimento de soluções e aplicações Ginga que atendam também as transmissões por cabo e internet (IPTV). Estão emergindo novos formatos de entrega de conteúdo audiovisual on-line que ultrapassam as fronteiras territoriais dos estados e criaram um novo nicho publicitário, totalmente inédito de oferecer produtos e serviços via internet diretamente nos dispositivos que o usuário conecta em sua rede. São mercados competitivos e representam cerca de 36% nos países onde a tv aberta não é tão abrangente como no Brasil (BRITTOS, 2010) e se apresentem como alternativa viável nas regiões onde a internet banda larga possui maior capilaridade e a TV paga tem preço mais acessível. A penetração de serviços como Netflix em aparelhos de televisão conectados (*Smart TVs*) cresce consideravelmente em todo o mundo e consolida uma nova camada de negócios, fazendo sumir outra tão próspera, como eram as locadoras de vídeo. As aplicações para a televisão digital aberta em Ginga podem oferecer o mesmo nível de interatividade reativa por navegação simplificada pelo controle remoto que já são conhecidas dos brasileiros, além de adaptações para a tela de TV de aplicativos e serviços consagrados, tais como facebook, twitter, youtube que podem ser acessados na TV digital de alta definição. (LEMONS, 2013)

⁵⁶ <http://convergenciadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=31700&sid=111#.VLfEJivF-So>

A profusão de meios de difusão em múltiplas plataformas e dispositivos conectados sinaliza que não haverá emergência de um único padrão ou predominância plena de nenhuma tecnologia de hardware ou software. Um claro indício dessa afirmação pode ser confirmada pela atual política de projetos para a Tv digital do CPQd, que desenvolve aplicações (<http://www.cpqd.com.br/tags/smtvi>) na linguagem Java e que já atende três segmentos: Ginga para TV Digital brasileira, Open TV para o cabo e Amino para o IPTV.

As possibilidades de ampliação do mercado para desenvolvedores de tecnologias para televisão interativa são iminentes e acenam com a consolidação das soluções de código aberto e interoperáveis. Recentemente a Oracle, detentora dos direitos da linguagem Java e principal desenvolvedora da plataforma, premiou o CPqD como um dos três vencedores na América Latina do Prêmio Duke's Choice Award, concedida a projetos mais inovadores em tecnologia Java.

Outros desenvolvedores de soluções middleware, como a Opera Mediaworks, por exemplo, não competem diretamente com o Ginga no Brasil, pois investiram na oferta de aplicativos e conteúdos em HTML5 via internet e customizados para a HDTV via loja de aplicativos que são executados diretamente na nuvem com fluxo de vídeo principal enviado pela internet, o que praticamente inviabiliza o modelo para a TV aberta brasileira por conta da legislação protecionista que atende os interesses da elite de radiodifusores que detém a grande maioria das concessões, espalhadas estrategicamente em todo o território nacional (BRITOS, 2010).

Por mais improvável que pareça, o fluxo principal da TV digital terrestre e aberta no Brasil, só pode ser gerada pelas emissoras de televisão que possuem as concessões de radiodifusão, ou seja, as TVs conectadas fabricadas no Brasil não podem receber conteúdos em alta definição total (*full HD*) diretamente da internet por que a legislação não permite, porém através de um aplicativo que o fabricante tem liberdade de oferecer diretamente ao usuário, é possível assistir filmes, seriados e programação de outros países, cobrando diretamente no cartão de crédito internacional do indivíduo. Esse é um bom exemplo sobre a desterritorialização sistemática referida em todo este projeto para explicar a ineficácia de um protecionismo deficiente e monopolístico, típico das elites oligárquicas que ainda predominam no conturbado e poderoso mercado de mídia brasileiro.

O projeto Opera tem realizado avanços significativos para oferta de interatividade via set top box híbridos (Hbb) como o Amino⁵⁷, num ousado modelo de negócios bem articulado em torno da loja de aplicativos Opera TV Store. Aliando parceiros entre players globais de publicidade móvel, recentemente vem realinhando seus produtos e soluções num ambicioso negócio de propaganda em nível global através de parcerias com fabricantes de Smart TVs e produtores de conteúdo interativo para grandes players de notícias e entretenimento. Chamado de Opera Mediaworks, atua como solução de interatividade para TVs conectadas e aparelhos Blu-Ray da Sony, Toshiba, Sharp, Phillips, entre outras. Oferece inclusive uma solução completa de desenvolvimento e implementação de aplicativos, browsers ou interfaces: Opera Devices SDK, um framework de desenvolvimento para OEMs ; Opera TV Emulator - um emulador para prototipagem rápida de conteúdos HTML5 para TVs; Opera TV Snap: exibe conteúdo on-line através de aplicativos de Smart TV que o desenvolvedor pode oferecer diretamente no Opera TV Store, appsite apoiado pelos produtores globais de aparelhos de TV e fabricantes de set-top-box.

O Opera Mediaworks oferece soluções abertas para que conteúdos transmídia em narrativas não lineares sejam acessíveis a novos públicos diretamente na maior tela da casa, monetizando conteúdos dos anunciantes através de redes próprias e parcerias com seus anunciantes. Sua solução é praticamente um *thin client*⁵⁸ com navegador web HTML 5 Opera que se autentica nos servidores e busca os conteúdos e aplicativos, facilitando a portabilidade dos *apps* em diferentes tipos de dispositivos e requisitos de memória reduzidos no dispositivo do cliente, além de facilitar a atualização de aplicativos. O browser HTML 5 Opera tem uma tradição histórica no fornecimento de navegadores para aparelhos de TV conectados desde 2004 para parceiros como Sony, Sharp , Loewe e Technics, TCL, Mediasense, Changhong, Mediatek e outros.⁵⁹

No Brasil temos 43% da população sem acesso à internet ou smartphones 3G ou 4G e milhões de usuários de tablets com ou sem conexão de internet particular (BRASIL, 2014), mas que compartilham dados e interagem socialmente através do acesso gratuito nas escolas públicas e pontos de acesso público compartilhado.

⁵⁷ (<http://www.aminocom.com/>)

⁵⁸ computador cliente em uma rede de modelo cliente-servidor de duas camadas o qual tem poucos ou nenhum aplicativo instalados, de modo que depende primariamente de um servidor central para o processamento de atividades

⁵⁹ www.operamediaworks.com

Para a maioria dos brasileiros que assistem TV aberta em modo síncrono, os aplicativos não seriam tão atraentes nos principais formatos preferidos pela massa, como futebol, programas ao vivo, novelas ou mesmo seriados (AMÉRICO, 2010). Também para as atuais quanto para as próximas gerações, não interessa se o fluxo vem pela internet, pelo celular ou pela antena da emissora, pois isso somente interessa aos oligopólios midiáticos transnacionais e políticos que querem assegurar suas concessões de canais para o momento mais oportuno de oferecer interatividade, pois isso ainda representa uma ameaça ao modelo de negócio em publicidade síncrona.

O Ginga oferece os mesmos recursos do Opera através de customização, como a realizada pela Totvs em parceria com a NHK do Japão, porém a legislação protecionista dos radiodifusores, embutiram proibições aos recursos mais significativos da migração digital, tais como a multiprogramação para emissoras comerciais ou a alteração de origem do fluxo principal e não adotam a interatividade em seus canais. Sem essas possibilidades que fazem parte do repertório mais adequado à difusão híbrida, o SBTVD servirá apenas para cumprir as regras de transição da atual divisão do espectro para a nova grade de canais que endossa a preservação dos oligopólios, agora em sua fase transmidiática.

Temos as grandes emissoras declarando que devem aderir ao modelo híbrido difusão+banda larga (*broadcast+broadband*) através de tecnologias proprietárias, como a que vem sendo desenvolvida em parceria da empresa brasileira TQTVD com a transnacional TOTVS e testado no Japão pela NHK. Baseada na linguagem de script HTML5, o Hybridcast da emissora estatal japonesa oferece interatividade com múltiplas telas, combinando transmissão broadcast com aplicativos Web das chamadas “TVs conectadas” (ou smart TVs) com acesso a Internet.⁶⁰

Vários países, inclusive o Brasil também desenvolvem tecnologias de TV digital que se caracterizam pela integração e sincronização do conteúdo da difusão (*broadcast*) com o conteúdo em banda larga (*broadband*) que está na nuvem e pode ou não ser enviado ao mesmo tempo para o televisor. Segunda a empresa, a TQTVD também possui uma solução concorrente do Hybridcast(5) com foco na gestão de aplicativos Ginga em módulo híbrido “harmonizado” com segunda tela interativa. Um protocolo permite que tablets e smartphones detectem quando uma

⁶⁰ http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_item.aspx?isn=7714.

emissora está transmitindo conteúdo interativo para a segunda tela e o disponibiliza ao usuário via rede local e também oferece entrega de conteúdos de vídeo sob demanda via IP em TVs conectadas.

4.1 – Difusão de objetos educacionais via radiodifusão e redes de dados

A arquitetura de referência (CPQd, 2009) para sistemas de TV Digital abordada neste estudo está em consonância com a proposta OS 40.541 do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPQD) para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD) que genericamente pode ser definido como uma plataforma multimídia que possibilita a transmissão de sinais de áudio e vídeo de alta definição, além de dados que podem estar vinculados ou não à programação, pela radiodifusão em frequências UHF ou VHF, possibilitando a oferta de novos serviços e aplicações digitais. A visão sistêmica desta abordagem na análise da arquitetura genérica comum aos sistemas de televisão digital referenciada pela ITU (ITU, 2005) permite inferir que:

... em princípio, qualquer tipo de rede externa e seu fluxo de datagramas, com sintaxe e semânticas específicas, pode se utilizar do canal de difusão de dados propiciado pela plataforma de televisão digital (CPQD, 2010).

Segundo as fontes referenciadas, dependendo do tipo de informação a ser transmitida e sua aplicação, a codificação dos dados transportados possibilita que outras redes de comunicação possam utilizar o canal propiciado para a difusão dos sinais de televisão digital e atingir seus usuários. (IB IDEM, 2010).

<i>Tabela 1- Taxas de transmissão de dados por radiodifusão em UHF e VHF</i>					
<i>Modulação</i>	<i>Código Convolutacional</i>	Taxa de Dados [Mbps]			
		1 segmento		13 Segmentos	
		<i>Intervalo de guarda 1/8</i>	<i>Intervalo de guarda 1/16</i>	<i>Intervalo de guarda 1/8</i>	<i>Intervalo de guarda 1/16</i>
64QAM	1/2	0,93619	0,99126	12,170	12,886
	2/3	1,24826	1,32168	16,227	17,181
	3/4	1,40429	1,48690	18,255	19,329
	5/6	1,56032	1,65211	20,284	21,477
	7/8	1,63834	1,73471	21,298	22,551

Fonte: MiniCon, 2013

Como diferencial essencial da televisão digital, a interatividade permite que as emissoras ofereçam suporte complementar ao fluxo principal de sua programação

linear em aplicações que acessam dados que podem ter sido transmitidos no feixe de transporte da transmissão digital ou através de outros fluxos de datagramas⁶¹, tais como redes de computadores ou dispositivos móveis de comunicação.

STFC (linha discada)	ISDN	ADSL
Celular (TDMA, CDMA, GSM, SMS)	TV CABO	PLC - Power Line Communication
Redes 3G: CDMA EvDO, EDGE, UMTS, HSDPA	Via Satélite VSTA	Redes WiFi
Redes Wi Max	DECT	CDMA 450
GIGA	SCD	Ad Hoc
RF Intrabanda	MMDS	GESAC

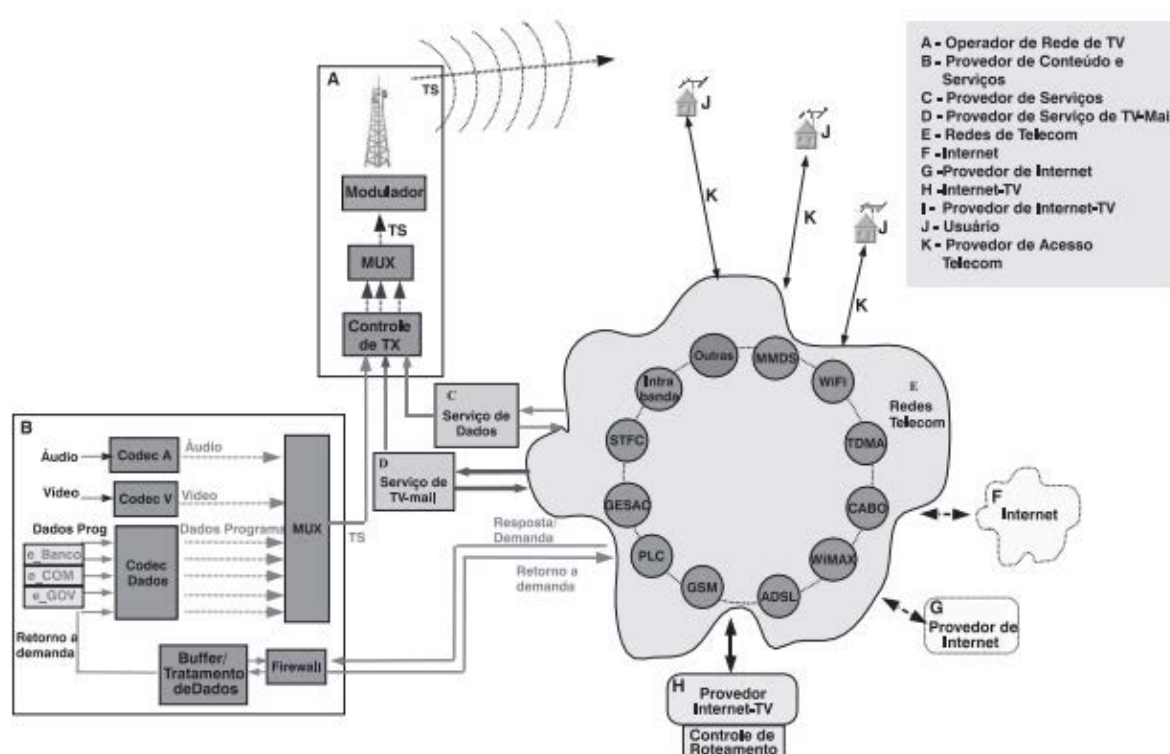


Figura 10 – Arquitetura Canal de interatividade - Fonte: CPqD, 2004

Embora muitos profissionais de comunicação estejam acostumados ao uso do termo broadcast⁶² para referenciar a radiodifusão, ele também se refere a uma forma de roteamento de pacotes IP na área de redes informacionais e telecomunicações e sua característica de roteamento é a difusão de um emissor para vários receptores simultâneos, de forma síncrona ou assíncrona.

⁶¹ Entidade de dados completa e independente que contém informações suficientes para ser roteada da origem ao destino sem precisar confiar em permutas anteriores entre essa fonte, a máquina de destino e a rede de transporte

⁶² *Broadcast* ou radiodifusão é o processo pelo qual se transmite ou difunde determinada informação, tendo como principal característica que a mesma informação está sendo enviada para muitos receptores ao mesmo tempo.

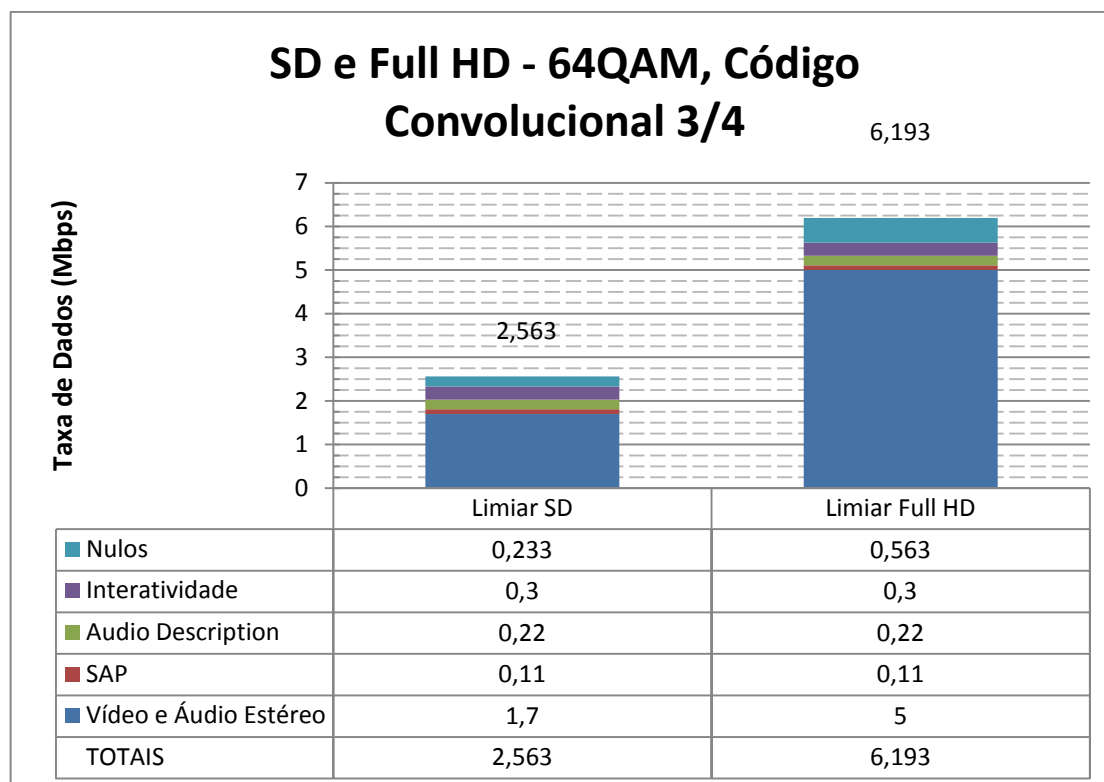


Figura 11- limiar da largura de banda adequada para TVDi (Fonte: MiniCon, 2013)

Mais uma característica diferencial da TV digital é a que a emissora de televisão passa a depender de uma infraestrutura de serviços de transporte e comutação de pacotes informacionais que retorna dados interativos dos usuários através do carrossel de dados e aplicações (CPQD, 2010) (7), para entregar serviços com canal de retorno aos usuários. O Minicom estabeleceu um limite mínimo do limiar de canais SD e HD para preservação da qualidade dos sinais de áudio e vídeo entrelaçados aos dados de interatividade, áudio-descrição, SAP, onde temos um limite mínimo de 300 kbps para interatividade local ou com canal de retorno. No caso da difusão apenas dos metadados dos conteúdos, a largura de banda é suficiente para transportar dados de várias finalidade diferentes. Os metadados coletados pelo dispositivo do aluno acessam a internet quando disponível em sua casa, na escola, nos locais de acesso público ou nos pontos de cultura e cidadania.

Também existe a possibilidade da interatividade ser *reativa* (PRIMO, 2000), também chamada de local, e consiste na oferta de navegação por conteúdos limitados transmitidos juntamente com a aplicação que fica armazenada no set top box ou na rede ao qual está conectado. Segundo Primo: “ela se caracteriza por uma

forte roteirização e programação fechada onde tudo já é determinado, como nos vídeos games”.

Essa série de mudanças estruturais na infraestrutura de transmissão e no próprio paradigma comunicacional da televisão como mídia reflete a real e inegável necessidade de repensar a televisão como uma nova camada das redes hipermídia de fluxo bidirecional e que precisa potencializar sua relação com o usuário que vem migrando para plataformas abertas interativas como a internet e as redes de celulares. Neste estudo, é proposto a harmonização na entrega de conteúdos audiovisuais, aplicativos, páginas web e metadados semânticos através da radiodifusão de sinal padrão de TV terrestre (ABNT, 2007) em interoperação com redes locais(LAN) ou metropolitanas (WAN) de computadores, tablets, celulares, consoles de videogames, aparelhos de blu-ray ou qualquer outro dispositivos conectado.

Viabilizar um canal de envio de dados que difunde cerca de 2,5 milhões de bits por segundo utilizando a banda de apenas um canal de definição padrão, permite difundir arquivos contendo conteúdos educacionais ou de prestação de serviços aos usuários de um televisor num raio de 40 quilômetros quadrados em poucos segundos. Esse conteúdo pode ser acessado pela TV digital, pelo celular ou pela internet em qualquer dispositivo conectado a ela, quando disponível na mesma rede de dados do televisor.

4.2 – Multiprogramação

A regulamentação do SBTVD autoriza o recurso de multiprogramação para a difusão dos canais da cidadania e oferta de serviços de governo eletrônico através dos aplicativos difundidos com os sinais de áudio e vídeo da programação dos canais públicos educativos, comunitários, legislativos ou universitários. Os canais comerciais ainda não podem utilizar os recursos da multiprogramação, porém já enviam aplicações Ginga através da radiodifusão que são executados nos conversores ou nos aparelhos com o middleware embarcado.

O Ministério das Comunicações realizou em 2013 pesquisas e testes de campo com a Empresa Brasileira de Comunicação sobre o uso da multiprogramação, estabelecendo critérios de qualidade mínima de vídeos Full HD⁶³

⁶³ Video em alta definição na resolução de 1920 por 1080 pixels

e SD⁶⁴ e a quantidade de programações em um canal de 6MHz, considerando a largura de banda de até 19 *Mbits*⁶⁵ por segundo nos testes realizados. O estudo mostrou ser possível transmitir até quatro canais de definição padrão(SD) de 2,5 *Mbits* por Segundo, mais um canal de alta definição de 6,5 *Mbits*/segundo e ainda um canal *one-seg* de 1 *Mbits* por segundo para dispositivos móveis (MINICOM, 2013), conforme a figura 8 que mostra inúmeras possibilidades de modulação.

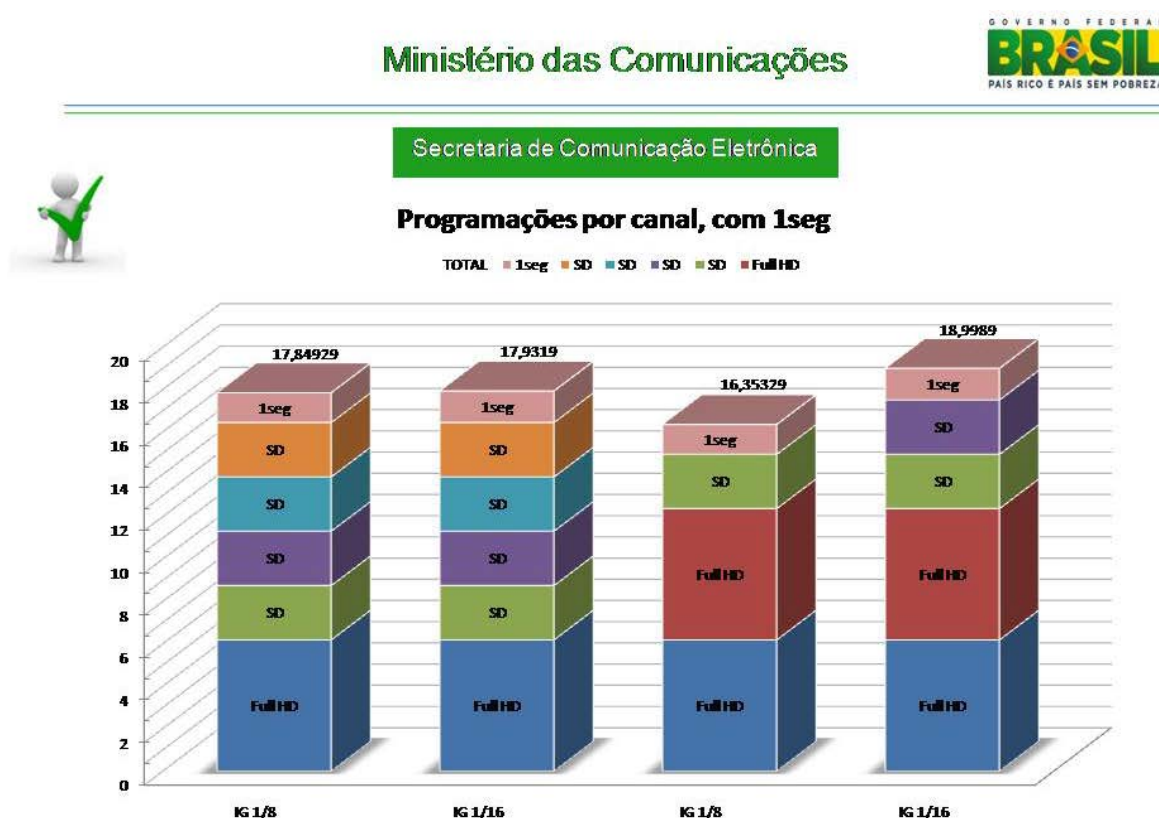


Figura 12 - Variações possíveis de canais em multiprogramação (fonte Minicom,EBC, 2013)

Em outro cenário sem o suporte *one-seg*, temos a possibilidade de oferecer até cinco canais SD de 2,5 milhões de bits por segundo e ainda um canal de alta definição de 6,5 milhões de bits por segundo até o limite dos 19,3 milhões de bits por segundo que é o limiar para transmissões terrestres pelas normas do SBTVD.

⁶⁴ Video em resolução no padrão do sistema analógico de 720 por 480 linhas

⁶⁵ Mbits/s- milhões de bits por segundo é a medida padronizada da taxa de transferência de dados em um sistema de rede

O uso de uma simples faixa de 2.5 milhões de bits por segundo permite a difusão de conteúdos educacionais oferecidos por uma emissora educativa ou universitária para armazenamento em redes de computadores de escolas e residências de áreas urbanas ou rurais com ou sem internet, entregando objetos de aprendizagem, comunicação institucional, EPG, através de portais de navegação híbridos que funcionam conectados ao computador ou qualquer outro dispositivo, inclusive a própria televisão.

Ministério das Comunicações



Secretaria de Comunicação Eletrônica

Programações por canal, sem 1seg

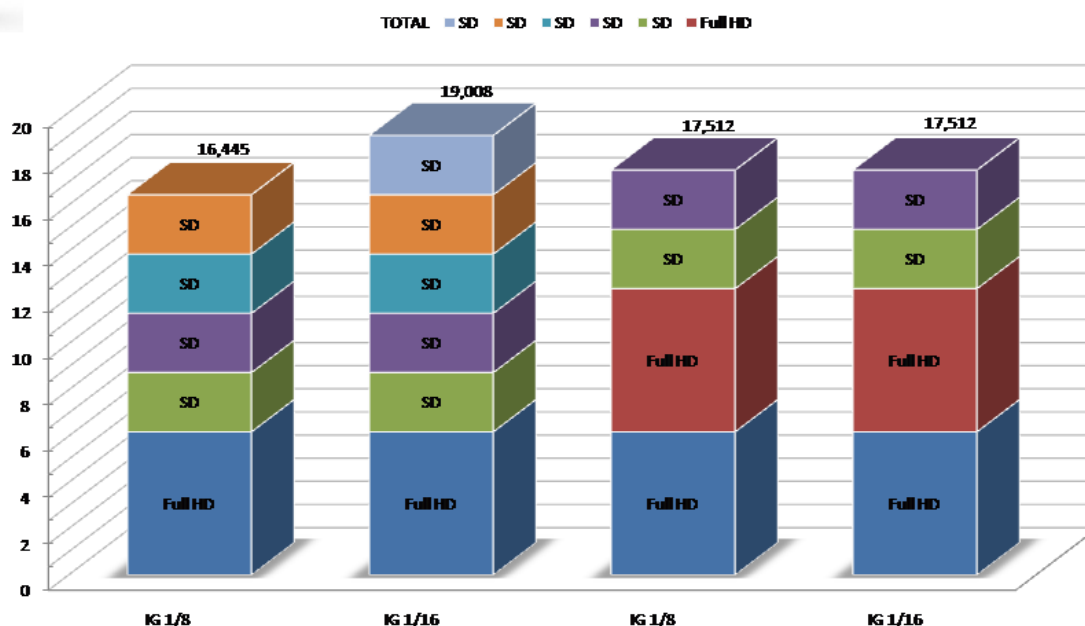


Figura 13 - Variações possíveis de canais em multiprogramação II (fonte Minicom,EBC, 2013)

A internet cobrirá as comunidades sem acesso futuramente, porém através da difusão de conteúdos e metadados através da transmissão de TV digital, uma parcela significativa da população já teria acesso aos conteúdos educacionais e também de entretenimento das emissoras públicas. Ações inclusivas de acesso digital podem fidelizar essa relação do cidadão com os agentes públicos de comunicação e cumprir a meta social das concessões públicas de televisão.

4.3 – Metadados semânticos e objetos de aprendizagem

O uso e coleta de metadados aplicados na difusão híbrida harmonizada entre radiodifusão (*broadcast*) e banda larga (*broadband*) não oferece apenas possibilidades de busca e indexação de conteúdos. Através de bibliotecas de funções desenvolvidas para o middleware Ginga na linguagem NCL/Lua, também permitem serviços inovadores de recomendação baseada nas ontologias criadas através dos dados referenciados dos usuários da aplicação, criando perfis customizados pelos professores que desejam oferecer suas indicações de conteúdos complementares. A oferta de conteúdos indicadas nos metadados além de conter dados de indicação da faixa etária, assunto, área de conhecimento, e outros inúmeros aspectos pedagógicos, também podem referenciar dados da infraestrutura de difusão, dos dispositivos acoplados ou mesmo dos aplicativos multiplexados com os fluxos audiovisuais (PESSOA, 2008) (LEMOS, 2008); (CPQD, 2012).

Uma segunda vantagem do aspecto interoperacional deste estudo é que se busca otimizar processos de multiplexação⁶⁶ e transmissão do fluxo MPEG2-TS na transmissão broadcast, na qual são difundidos os padrões de metadados que definem objetos de aprendizagem acessados pela internet em repositórios que os professores já conhecem e utilizam efetivamente, ao invés de incumbir a emissora de produzir ou adaptar conteúdos que já existem e estão disponíveis na internet e que precisam apenas estarem alinhados com a proposta pedagógica e educacional de cada episódio do programa. Para atender usuários que não estejam conectados à internet na mesma infraestrutura de rede da TVDi ou que não possuam a conexão banda larga simultaneamente, será oferecido um ambiente simplificado de recuperação de metadados via internet no site do programa.

Uma terceira aplicação prática é que esta tipologia híbrida evita que a emissora sobrecarregue o carrossel de dados com objetos educacionais que não foram adequadamente dimensionados para a tela grande da TV de alta definição (HD), ou podem não ser compatíveis com a máquina de execução(Core) do Ginga, além de evitar a redundância nos acervos de dados da emissora e da RNP (Rede

⁶⁶ [Multiplexação](#) é a otimização do meio de transmissão para permitir várias comunicações simultâneas, na mesma direção

Nacional de Ensino e Pesquisa) que hospedará as aplicações do projeto Ginga Brasil (RNP, 2012).

Desde meados de 2000 emergiram padrões de metadados que definem objetos de aprendizagem, muitos dos quais se tornaram padrão de referência para construção de ontologias, tais como LOM [IEEE 1484/12/01 - Standard 2002] e OBAA (VICARI, 2010). A sigla LOM (Learning Object Metadata) define um modelo de dados codificados em XML e amplamente utilizado para descrever objetos de aprendizagem e seus recursos digitais, em que geralmente é utilizado para apoiar o processo de ensino/aprendizagem (VICARI, 2010). A ferramenta de reutilização e remediação de objetos de aprendizagem mediada pelos metadados dinâmicos facilitam a interoperabilidade no contexto de sistemas de gestão de aprendizagem on-line (LMS). O IEEE 1484/12/01 - Standard 2002 formata um padrão aberto reconhecido internacionalmente e publicado pelo IEEE (Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos Standards Association, New York) para descrever atributos relevantes de objetos de aprendizagem e incluem: tipo de objeto; autor; proprietário; termos de distribuição, formato e atributos pedagógicos, tais como o ensino ou o estilo de interação.

Em artigos acadêmicos recentes, diversas citações indicam e referenciam a proposta de metadados do OBAA (VICARI, 2010) como um dos principais resultados do projeto e define uma extensão do padrão IEEE-LOM. Esta proposta prevê coleta e uso de metadados que permite a interoperabilidade entre múltiplas plataformas digitais, tais como tablets, smartphones, TV Digital e outros dispositivos móveis, inclusive de metadados específicos para acessibilidade e questões pedagógicas (BARCELOS, 2006).

O padrão Access For All IMS⁶⁷ favorece recursos de acessibilidade de metadados para garantir liberdade ao desenvolvedor de conteúdo pedagógico, que foca no desenvolvimento do conteúdo, ao invés de se preocupar com restrições tecnológicas. Ele oferece ampla e total flexibilidade de estrutura para catalogação, diferentes formas de aplicação customizadas pelos designers de objetos de aprendizagem.

Organizações e consórcios que tratam metadados para conteúdos educacionais, têm como premissa a aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999),

⁶⁷ Normas para a acessibilidade, design inclusivo, e personalização de recursos de aprendizagem on-line para atender às necessidades de todos os usuários / alunos. <http://www.imsglobal.org/learn.html>

cerne da teoria proposta por Ausubel e que define que os novos conhecimentos que se adquirem relacionam-se com o conhecimento prévio que o aprendiz possui (NOVAK, J.D. GOWIN, D. B., 1996); (MOREIRA, M.A. e MASINE, E.F.S., 2002.

Surge no cenário das cidades brasileiras uma nova geração de cidadãos conectados a mais de um dispositivo de comunicação digital como realidade crescente e aponta para uma tendência irreversível de pervasividade⁶⁸ das mídias em todos os dispositivos possíveis de forma ubíqua⁶⁹, ou seja, adaptável ao contexto multiformato. Essa nova dinâmica realiza uma possibilidade sem precedentes de inovação nos canais formais de oferta e aquisição de conhecimento, aliando-os aos novos meios de educação através de entretenimento educativo (GOBBI, 2012; AMÉRICO, 2012).

PROPORÇÃO DE PROFESSORES, POR TIPO DE RECURSO OBTIDO NA INTERNET PARA A PREPARAÇÃO DE AULAS OU ATIVIDADES COM ALUNOS (2013)

Percentual sobre o total de professores de escolas públicas que utilizaram algum recurso obtido na Internet

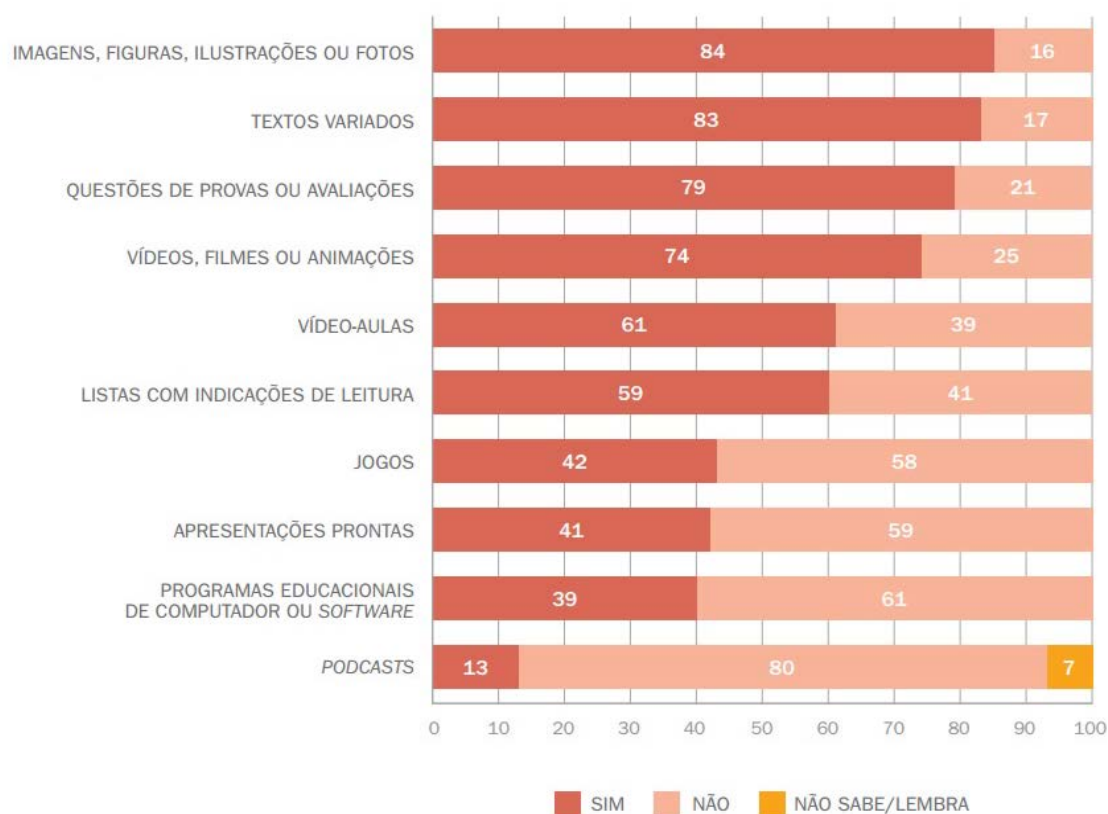


Figura 14 – Pesquisa de uso de internet na escola, CGI, 2013.

⁶⁸ Capacidade ou tendência a propagar-se, infiltrar-se, difundir-se total ou inteiramente através de vários meios, canais, sistemas, tecnologias etc.

Disponível em: <<http://dicionariocriativo.com.br/significado/pervasividade>>. Acesso em: 22/03/2015.

⁶⁹ Característica de estar ao mesmo tempo em todos os lugares, onipresença.

Disponível em: <<http://dicionariocriativo.com.br/significado/ubiquidade>>. Acesso em: 22/03/2015.

A lógica predominante na TV comercial é a da regra de negócio e seu imediatismo, enquanto que no ensino-aprendizagem mediada pela TV é a construção do conhecimento, de forma que o usuário-aprendiz tenha a nítida sensação de pertencimento ao universo daquilo que está sendo exibido e que sua realidade seja contemplada pelo conteúdo adicional, seja ele interativo ou reativo.

O audiovisual é extremamente eficaz em atrair e manter a atenção para transmitir impressões e ensinar aptidões interpessoais, para ensinar procedimentos e registrar performances, pois sua característica não linear de edição permite montar sequências de ações envolvidas. Também oferece inegável credibilidade nos depoimentos pessoais e enquetes do público em geral, enriquecendo os enunciados dos professores, gerando empatia e transmissão de aspectos emocionais relacionados à atitude de socialização entre alunos (DELORS, 2007).

Estamos diante da real possibilidade de digitalização de mídias que tradicionalmente se apresentam de forma analógica na escola tradicional e que são normalmente oferecidos em sua forma física (livros, textos, artigos), transformando-as em objetos virtuais que podem ser enviados pelo sinal de TV ou internet, trabalhados e novamente devolvidos de maneira democrática e inclusiva. Essa possibilidade também representa uma inovação ao atender o requisito de remediação, em que a mídia incorporada é representada em outra que dela se apropria e a redefine. Para os pesquisadores em usabilidade, suas diretrizes foram desenvolvidas em função de características próprias do ciberespaço, como a descentralização e a colaboração, ou no mínimo, em função do *feedback* ⁷⁰ (TEIXEIRA, 2009).

A crescente disseminação da oferta de educação continuada pelo formato presencial remoto já superou os estágios iniciais dos primórdios em design instrucional e didático aplicados aos cursos oferecidos nos últimos 10 anos no Brasil, portanto o aluno, mesmo iniciante em EAD já possui alguma experiência ou visão de qualidade nos recursos midiáticos e comunicacionais, uma vez que os dispositivos digitais convergem em redes de multiplataforma que também são usados no ensino presencial ou remoto (KESNKI, 2009). As instituições de ensino modernas viabilizam formatos de cursos presenciais e remotos porque ampliam a oferta de vagas sem

⁷⁰ Feedback: procedimento através do qual parte do sinal de saída de um sistema (ou circuito) é transferida para a entrada deste mesmo sistema, com o objetivo de diminuir, amplificar ou controlar a saída do sistema (Fonte: Norbert Wiener, 1984)

necessidade de ampliações físicas, otimizando a utilização da infraestrutura de apoio ao ensino pelos alunos das duas modalidades.

Flexibilizar tempos e espaços das universidades parece uma opção mais consistente para atender o aluno de forma variada e ampla, devido aos vários canais de comunicação e recursos de relacionamento virtual oferecidos pelas instituições. A concepção de um projeto para o EAD, seja educação formal ou informal, tem como premissa essencial a participação de inúmeros profissionais de diversas áreas do conhecimento, que se complementam na execução das atividades pertinentes ao curso projetado pela equipe, portanto é necessário oferecer o suporte constante e personalizado através do tutor, que melhor representa essencialmente, a instituição junto aos alunos, que financiam suas atividades (MARINS, 2009).

Outra premissa essencial de sensação de pertencimento ao grupo que articula e o consolida o processo de socialização do conhecimento refletem uma abordagem metodológica de colaboração em ambiente participativo, além do relacionamento formal entre o aluno e as Instituições de ensino. Também é considerado ideal atender o aluno por meio do ambiente virtual de aprendizagem, correio eletrônico ou telefone (MARINS, 2009).

Nas universidades públicas paulistas ainda vigora um modelo de separação do ensino presencial e remoto, sendo atribuídas a tutores diferentes as atividades pertinentes ao processo de construção de conhecimento, embora sejam utilizados conteúdos compartilhados para os alunos. Simplesmente transmitir em vídeo uma aula via satélite ou pela internet de forma linear que tenta repetir o modelo presencial não atinge os resultados esperados na manutenção do interesse coletivo do grupo, sendo fato isolado que algumas instituições de ensino chegam a transmitir aulas gravadas aos alunos como se fossem ao vivo, literalmente ludibriando milhares de pessoas que imaginam serem atendidas adequadamente.

Oferta de conteúdos lineares sem narrativas interativas não atingem o objetivo focado, por apresentar muitas informações de maneira sequencial, textual e fragmentada, levando os mediadores a perderem a visão global do processo. As páginas com os conteúdos didáticos devem buscar equilíbrio entre o design didático e a concepção de aprendizagem, buscando harmonizar as técnicas e uma perspectiva sócio-interacionista e dialógica contemplando as premissas da IHC - interação humano-computador (VYGOTSKY, 2008; BAKHTIN, 2003; WERTSCH,

1993; HJØRLAND, 2002 – APUD VÂNIA MARINS E ROSA MARIA E. M. DA COSTA).

O contexto histórico da dinâmica evolutiva do SBTVD nos leva a refletir sobre como diferenciar quais conceitos, pesquisas e padrões são inerentes aos meios educacionais ou próprios da concepção industrial de entretenimento para as massas (BECK, 1997). Fica evidente que são modelos distintos, mas algumas similaridades foram recentemente condicionadas pela convergência e pela digitalização de acervos. Existem muitas pesquisas em andamento que abordam a EAD pelas mesmas estratégias de usabilidade e modelos de negócios típicos das emissoras comerciais e não adaptaram seus modelos aos requisitos e particularidades do ensino mediado pela TV digital.

Mesmo algumas emissoras universitárias que já existiam e estão migrando para o sinal digital ainda utilizam os mesmos modelos forjados nas escolas de comunicação social no Brasil, de tradição jornalística típica dos monopólios estabelecidos na TV aberta no país desde a ditadura (.

Ainda é predominante essa abordagem defasada e relacionada ao fato de que 90% das ditas “emissoras” no Brasil só produzem conteúdos jornalísticos locais que são inseridas numa grade onde é imposta a programação produzida pela cabeça de rede. Embora o país conte com um número enorme de emissoras de televisão, inclusive digitais, a grande maioria delas não produz ou quase sempre produz apenas gêneros diferentes de jornalismo, inclusive por não possuírem estruturas e equipamentos adequados.

No atual estágio do jornalismo digital se consegue produzir reportagens com apenas uma câmera e um notebook conectado à rede, mas para outros formatos narrativos documentais e educacionais as exigências de nível profissional de produção, edição e distribuição são indispensáveis e precisam de investimento público ou privado. Caberá ao aluno da era pós-convergência a produção de seu próprio conteúdo pelas mesmas ferramentas que os jornalistas usam atualmente, tornando-se também um integrador das chamadas tecnologias da inteligência (LEVY, 2004)

4.4 - Convergência digital e múltiplas telas

Desde a publicação do decreto 4.901/2003(1) que institui o SBTVD (Sistema Brasileiro de Televisão Digital) até os dias atuais, presenciamos o surgimento e evolução de novos dispositivos conectados às redes informacionais (CASTELS, 2003) que mudaram nossa concepção de comunicação bidirecional e entretenimento interativo. Naquele remoto ano, era uma proposta quase visionária a iniciativa do governo brasileiro em regulamentar o padrão do middleware para oferecer interatividade e serviços via canais de retorno pela TV digital. Surgiram novas formas de conectividade interativa por iniciativas de fabricantes de TVs conectadas que disputam espaço com a plataforma nacional de middleware de código aberto Ginga, que recebeu recomendação pelo ITU⁷¹ como padrão internacional em 2011, passando a ser o primeiro framework de aplicações multimídia para tv aberta e IPTV adotado em 13 países de 3 continentes⁷² (SOARES, 2009).

Uma pesquisa encomendada pelo Google ao instituto Ipsos constatou que pela estimativa comparada da amostragem (estimação por intervalo com desvio padrão populacional desconhecido), 30 milhões de brasileiros utilizam três telas diariamente e o uso de pelo menos duas telas (TV e computador) é hábito de 63 milhões de brasileiros. Segundo esse levantamento balizado por 1.300 entrevistas on-line, metade da amostra assiste TV e acessa a internet ao mesmo tempo⁷³. O estudo indicou que entre os brasileiros da amostragem, a tela da televisão é a mais acessada com outros dispositivos como *smartphones*(68%), *tablet*(67%) e *PCs*(62%), porém com um comportamento multi telas mais simultâneo, que significa usar mais de um aparelho ao mesmo tempo para atividades relacionadas ou não (GOOGLE IPSOS. 2013).

O uso simultâneo de telas não define a comunicação transmídia e nem pode ser considerado para a narrativa, pois justamente ela se realiza entrecortada em mais de uma mídia para cativar o indivíduo justamente pelo melhor que ela pode oferecer pela sua particularidade em cada uma delas.

Os meios se complementam e completam a narrativa transmídia e o uso simultâneo das telas apresenta uma nova realidade que favorece a proposta deste estudo, no que se refere ao modelo de difusão que possibilita a transmissão de conteúdos ou seus metadados pelo sinal de televisão, cobrindo extensas áreas

⁷¹ International Telecommunications Union (União Internacional de Telecomunicações)

⁷² Revista Asas EAD | Desenvolvido pela CCEAD PUC-Rio <http://www.asasead.net/asasEAD/?p=469>

⁷³ Pesquisa Entendendo o consumidor brasileiro multitelas (GOOGLE IPSOS. 2013)
<http://www.google.com.br/think/research-studies/comportamento-consumidor-multiplataforma.html>

urbanas e rurais onde muitas populações não são atendidas. Nessas regiões o celular smartphone com ou sem conexão 3G é um dos meios mais utilizados para acessar a internet, tanto para o entretenimento quanto para a inclusão social e exercício da cidadania⁷⁴ (CGI, 2013).

Esse dispositivo associado ao recurso de difusão híbrida pode oferecer possibilidades de ampliar o acesso de conteúdos complementares para entretenimento educativo e também prestar serviços relevantes de orientação ao cidadão sobre políticas públicas e suas campanhas, avisos e esclarecimentos à população, prestando um serviço essencial e de grande relevância ao cidadão não atendido pelas teles em suas demandas básicas de inclusão digital.

Nesse segmento, a atuação das redes públicas de televisão educativas ou comunitárias seria de grande importância estratégica, pois além de abrir um canal direto de comunicação com o cidadão, também obteria uma empatia com seu público alvo que é a população com maior carência de recursos hipermidiáticos, mas que também está capacitada e adaptada aos novos dispositivos pela penetração absolutamente surpreendente da telefonia celular no país, que ultrapassou o número de seus habitantes (BRASIL, 2014).

A internet não serve apenas como canal de retorno ao modelo híbrido de difusão, portanto, se um cidadão está em uma área em que não consegue acessar a internet, a emissora pode atender o envio de arquivos que ocupam pouco espaço e podem ser recebidos pelo sinal de televisão através do reenvio cíclico das aplicações e conteúdos pelo carrossel de dados da emissora. A emissora pode ocupar todos os bytes ociosos de seu carrossel de dados para a difusão de conteúdos ou metadados que são recebidos nos televisores e celulares com Ginga embarcado e facilmente difundidos pela rede sem fio da rede local onde estão conectados, bastando apenas concordar com essa dinâmica.

As pesquisas sobre o crescente hábito de acessar várias telas de dispositivos simultaneamente ao uso da televisão parece indicar uma plena disseminação da atenção compartilhada entre as mídias (figura 2), porém para atividades relacionadas ou não, ou seja, para os 61% que usam esse recurso, apenas 25% assistem comerciais de maneira exclusiva, enquanto que 75% navegam na internet

⁷⁴ A tendência de crescimento do acesso móvel de Internet nas escolas, com a maior integração de tablets e computadores portáteis nos espaços educativos, é comprovada pelos dados da pesquisa do CGI sobre uso de computadores na escola. <http://cgi.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2013.pdf>

(GOOGLE, IPSOS, 2013). Fica evidente que os novos usos dos dispositivos tradicionais aliados aos novos recursos modificam substancialmente a dinâmica do ato de assistir televisão, então podemos inferir que seja muito oportuno pesquisar e desenvolver recursos de difusão híbrida para oferecer uma experiência de aprendizado significativo em dispositivos que não precisam estar constantemente conectados à internet banda larga.

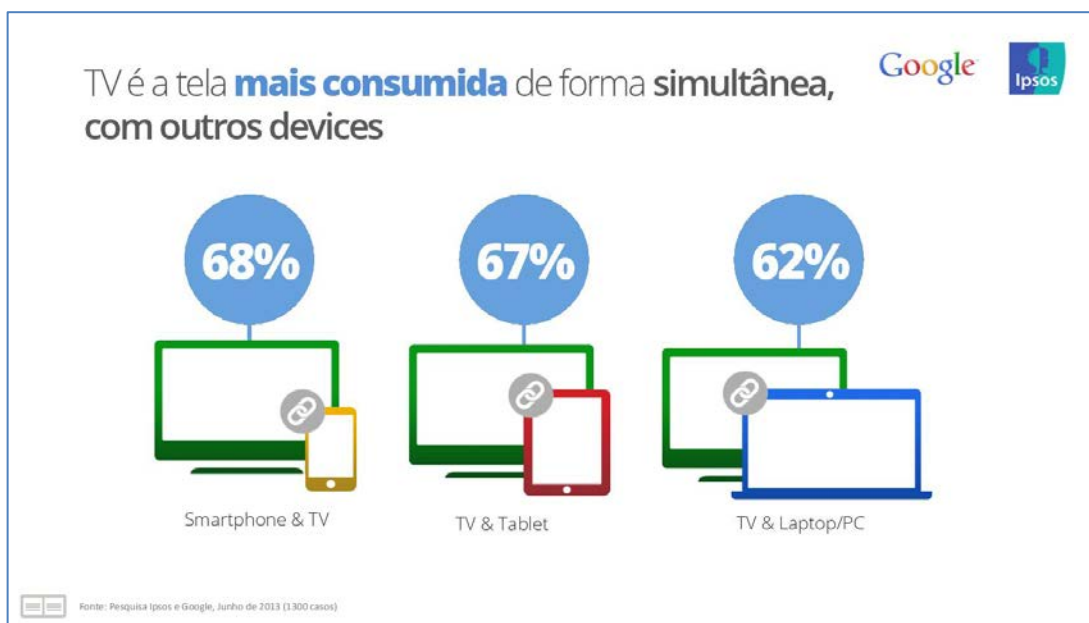


Figura 15 - Dados da pesquisa O Novo Universo Multitelas (Fonte: Google, Ipsos, 2013)

O conceito sobre segunda tela varia em regiões diferentes do mundo, não existindo um consenso pleno entre a academia e os radiodifusores sobre como ela se configura e se diferencia. Na bibliografia acadêmica sobre segunda tela encontramos as definições apresentados pelo professor Francisco Machado Filho em seu artigo “Segunda Tela: Você ainda vai ter uma ?”⁷⁵ em que formulou uma síntese dos conceitos apresentados pela 2nd Screen Society⁷⁶ como fundamentais, como por exemplo, a idéia de que a segunda tela é toda e qualquer experiência de engajamento da audiência que inclui a TV Social⁷⁷ como elemento integrante.

⁷⁵ Artigo publicado em Junho/2013 na Revista da Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão - http://www.set.org.br/artigos/ed133/ed133_pag84.asp

⁷⁶ Sociedade da Segunda Tela: A 2nd Screen Society é uma entidade que tem por missão “incentivar a criação, produção e adoção de conteúdos, aplicações, dispositivos e a distribuição de sistemas para o engajamento da audiência dentro do ecossistema da segunda tela” e tem como membros, importantes players da indústria de conteúdo audiovisual dos EUA, emissoras de televisão, empresas de tecnologia, softwares, anunciantes e institutos de pesquisa (idem)

⁷⁷ Tecnologia que permite compartilhar e conversar com uma comunidade de pessoas pela internet enquanto se assiste à televisão – Fonte SET: http://www.set.org.br/artigos/ed133/ed133_pag84.asp

Segundo o artigo, o princípio norteador da oferta de conteúdos e aplicativos em segunda tela é compartilhar dados do programa para alavancar a audiência, além de ser relevante ao interagente e permitir que ele possa requerer (ex: jogos, enquetes, e tarefas) e prever ações do usuário no compartilhamento da experiência através das redes sociais.

[...] a segunda tela é toda e qualquer “experiência de engajamento da audiência, que inclui a TV Social como um elemento integrante”. Este é um conceito muito importante, pois demonstra que as aplicações em segunda tela não podem estar desvinculadas de promover um fenômeno subsequente à utilização desta plataforma: a TV Social, cuja definição apresentada por Finley nada mais é do que “a habilidade de compartilhar e conversar com sua comunidade enquanto você assiste à televisão”. (MACHADO FILHO, 2013)

Em alguns países da Europa onde há maior disseminação do OTT ⁷⁸, pode se referir a um segundo dispositivo, geralmente um *tablet* ou *smartphone* que recebe aplicativos ou conteúdos pela internet para proporcionar uma experiência de visualização melhorada de um conteúdo em outro dispositivo, como a televisão de alta definição, ou vice versa, levando a exibição ao dispositivo portátil para completar a experiência ao vivo. Também são considerados aplicativos em segunda tela a experiência de usar o facebook ou outras redes sociais contextualizada à programação televisiva em tempo real ou não.

No Brasil as emissoras chamam de aplicativos em segunda tela, páginas em html5 desenvolvidas para acesso entre dispositivos móveis e tablets, sem nenhum envio de dados ou aplicativos interoperando com a televisão, sendo que todos os dados e os próprios aplicativos são baixados pela internet, alguns sem qualquer sincronismo com os programas, que inclusive podem ser ao vivo ou gravados. Entre os que desenvolvem aplicativos Ginga há uma concordância em sustentar o argumento de que segunda tela se refere ao fato de oferecer os conteúdos e aplicativos pelo sinal da TV que podem ser acessados nos dispositivos móveis interoperando com a televisão. No Brasil não há necessidade de contextualizar os conteúdos pelas redes sociais, embora isso seja usual entre os usuários de TVs conectadas.

⁷⁸ OTT são tecnologias de entrega de áudio, vídeo e outros meios de comunicação sobre a Internet sem o envolvimento de uma operadora de sistema múltiplo no controle ou a distribuição do conteúdo fonte : <http://www.mediaentertainmentinfo.com/2013/04/2-concept-series-what-is-the-difference-between-ott-and-iptv.html/>

5.1 Relatório Técnico do Aplicativo HbEduTV apresentado no concurso Inova Apps do Ministério das Comunicações

5.1.1 Função Principal

O Aplicativo HbEduTV permite harmonizar a entrega de conteúdos audiovisuais educacionais (OAs), páginas web e metadados semânticos através do carrossel de dados e aplicações (DSM-CC) na radiodifusão de sinal de TV digital terrestre, interoperando com redes de computadores ou dispositivos conectados que atendam os requisitos do modelo OSI (ISO/IEC 7498-1). O alcance médio de 40 quilômetros quadrados (VASCO, 2010, EBC 2013) das transmissões de TV digital de emissoras educativas ou públicas permite a cobertura de áreas urbanas ou rurais em comunidades com ou sem acesso à banda larga, podendo oferecer, além do fluxo de áudio e vídeo, informações relevantes aos cidadãos e conteúdos complementares à programação linear. A aplicação permitirá a coleta e uso de metadados semânticos como linguagem de representação do conhecimento e cultura humana para definir e instanciar ontologias de objetos de aprendizagem disponíveis em acervos abertos, tais como o Banco Internacional de Objetos Educacionais (MEC, 2014) ou a UNIVESP TV, com a finalidade de apoiar o processo de ensino e aprendizagem mediado por interfaces digitais no ensino de graduação e pós-graduação para adultos (UAB 2010).

5.1.2 Detalhamento do Aplicativo

O aplicativo desenvolvido para rodar no ambiente Ginga NCL (ABNT 15606-5, 2009) em televisores e set top boxes, estende aplicações pela API NCLua (ITU-T H.760) para manipulação e gerenciamento de dispositivos pais executando objetos de mídia, páginas html e aplicativos nos dispositivos filhos, tais como *smartphones* e *tablets* (BATISTA, LEMOS, SOARES, 2010). A opção pelo NCL com *scripts* Lua ocorre naturalmente como preferencial pela obrigatoriedade do ambiente em receptores móveis de perfil *one-seg* (BRANDÃO, 2010), pois os dispositivos móveis são os mais fabricados e vendidos no Brasil atualmente (BRASIL, 2014). A aplicação inicialmente seria executada através da API de ponte normatizada Ginga-J (Java DTV) e comandos híbridos com partes declarativas e imperativas nos dois ambientes, porém as pesquisas referenciadas desenvolvidas no LAVID⁷⁹ e

⁷⁹ Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital da Universidade Federal da Paraíba

TELEMIDIA⁸⁰ indicam consideráveis vantagens na extensão de aplicações da API LuaTV (Ginga CDN, 2012).

Uma das funcionalidades estruturantes do aplicativo será mapear dispositivos envolvidos na interoperação, elencar as camadas de enlaces físicos das redes de difusão e recepção, suas virtualizações e sobreposições; estudar a dinâmica dos dados e mapear estados do aplicativo em abstrações de classes de dispositivos. Essas funcionalidades buscam meios adequados de acesso aos conteúdos complementares ao fluxo de transporte principal MPEG2 TS, em qualquer dos dispositivos de forma transparente ao usuário, bastando apenas que ele concorde com a recepção dos mesmos.

Os conteúdos serão referenciados desde sua origem no carrossel da emissora pelos metadados PSI que através das classes de dispositivos (API Multidevice⁸¹) analisa e sugere qual *player*⁸² ou navegador adequado, otimizando sua exibição por sugestão dos metadados que analisam os recursos da rede e da versão do Ginga embarcado e codecs envolvidos. Para tratamento dos metadados em instâncias múltiplas e simultâneas e recuperação de informações sobre serviços televisivos será adotada a API Metadados, sendo que ambas as APIs descrevem dados baseados em XML por adoção das especificações W3C⁸³ no modelo RDF.

5.1.3 Arquitetura da Informação

A ilustração abaixo demonstra de forma simplificada a especificação do Ginga

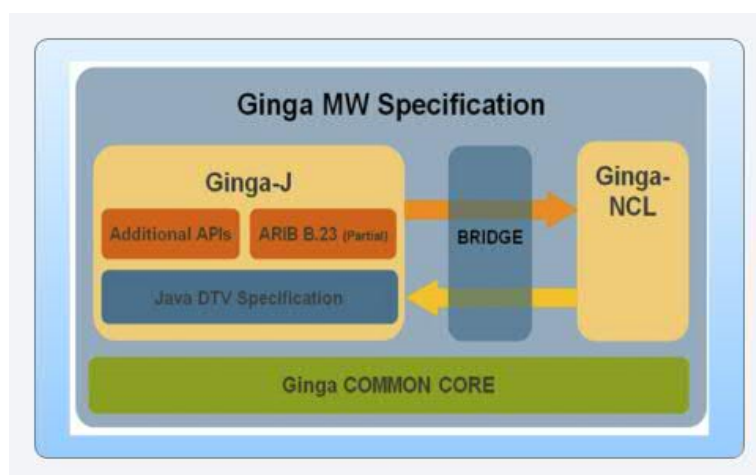


Figura 16 – Fonte CPQD

⁸⁰ Laboratório de Sistemas Multimídia da PUC do Rio de Janeiro

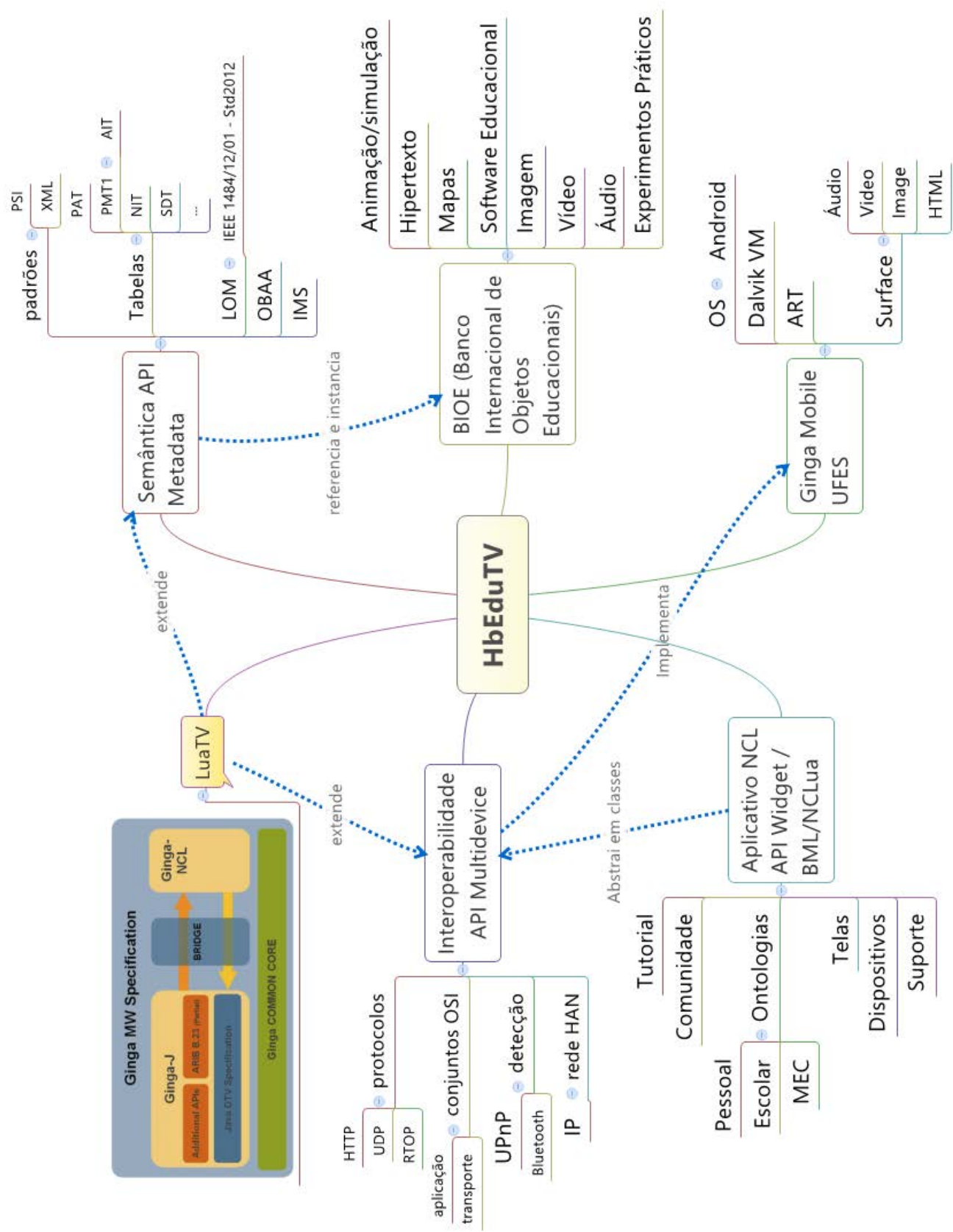
⁸¹ Lua TV – <http://gingacdn.lavid.ufpb.br/libs/luatv-project>

⁸² Programa que executa mídias audiovisuais

⁸³ O World Wide Web Consortium é a principal organização de padronização da World Wide Web.

Figura 17 - Mapa conceitual da arquitetura da informação e interações

Fonte: Crédito do autor



5.2 Mídias convergentes para múltiplas telas

Considerando os tamanhos médios de arquivos utilizados pelos cursos de graduação ou de pós-graduação da Universidade Aberta do Brasil (UAB), seria perfeitamente viável o envio e armazenamento dos conteúdos complementares nos dispositivos dos espectadores da programação da emissora educativa, e que podem ser acessados no momento mais oportuno ao usuário, oferecendo conveniência também quanto ao nível de disponibilidade de conteúdos para momentos de programação ao vivo ou vídeos por demanda.

Quadro 9 - tempo médio de download de OAs 		
	Tempo	
Tipo de Objeto Educacional	Download em 2.5 milhões de bits /seg	Tamanho
Artigo científico PDF de 20 páginas	2 segundos	145 Kbytes
Livro PDF com fotos de 200 páginas	42 segundos	10 Megabytes
Animação em Flash de 3 minutos	4 minutos	75 Megabytes
Programa educativo de 1 hora(H264)	13 minutos	204 Megabytes
Game educacional interativo	22 minutos	400 Megabytes
Filme de 2 hs definição padrão (DVD)	35 minutos	600 Megabytes

fonte: testes em laboratório próprio- crédito do autor

Os conteúdos podem ser baixados durante toda a programação da emissora ou em ciclos sincronizados ou não com os programas. Se o usuário estiver em trânsito por áreas fora de alcance do sinal televisivo, o download progressivo cessa e retorna sempre que haja recepção, de forma transparente, sem que o usuário

controle essa dinâmica. Testes em laboratório próprio são descritos na tabela com tempos necessários para a difusão de modalidades diferentes de arquivos para várias finalidades educacionais em banda difusão de 2.5 milhões de *bits* por segundo para dados no fluxo de transporte (MPEG2 TS). Toda a relação de características dos objetos educacionais é referenciada por metadados semânticos que são informações relevantes sobre os conteúdos, seus aspectos técnicos, estatísticos, culturais, métricos, econômicos, pedagógicos, entre outros referenciais.

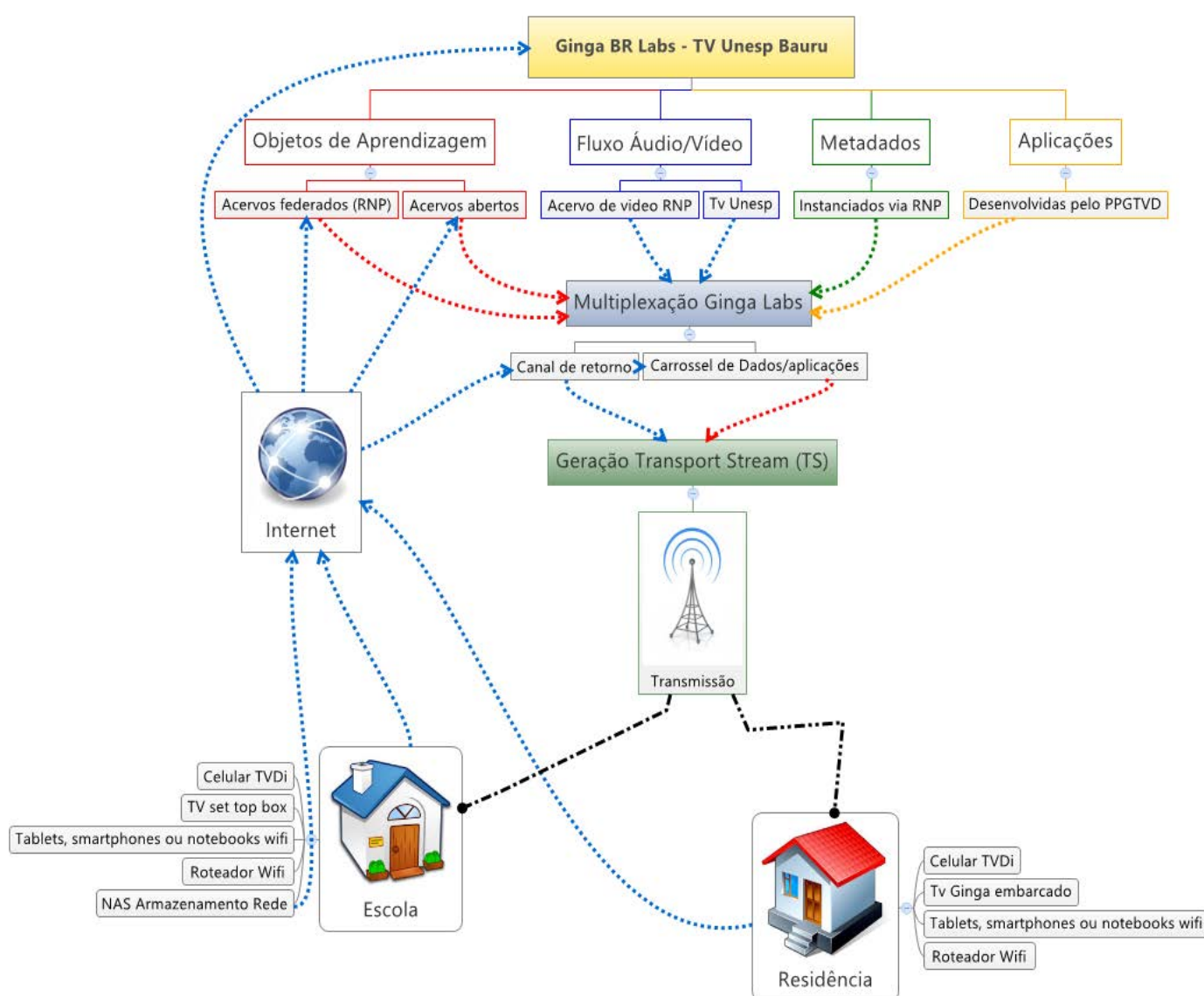


Figura 18 – Mapa conceitual do fluxo de metadados e conteúdos em difusão híbrida
Fonte: Crédito do autor

A atualização dos dados de aplicativos pode ser atendida pela transmissão de televisão, enquanto os dados de interatividade plena atendidos via canal de retorno, onde são instanciados e processados quando o usuário alcança uma área com

cobertura gratuita e social da internet, tais como escolas, telecentros e pontos públicos de acesso sem fio (*wifi spots*⁸⁴). No caso dos usuários de celulares com Ginga embarcado e que tenham acesso à internet 3G ou 4G, a interação plena acontece em tempo real, com dados sendo recebidos pelo sinal de TV digital e pela internet ao mesmo tempo. Utilizando os recursos do Ginga, podemos elencar quais dispositivos estão presentes na rede e oferecer o uso mais adequado ao conteúdo que está sendo solicitado, canalizando os conteúdos audiovisuais de alta definição para os player capazes de as suportar, ou acessando versões em formatos diferentes para formatos e dispositivos diferenciados.

Na difusão híbrida todas as informações mediadas nos dispositivos são referenciadas por metadados que fornecemos sem perceber em nosso cotidiano diário na internet, então podemos afirmar ser uma vantagem estratégica, a oferta de conteúdos complementares diretamente dos acervos de objetos educacionais abertos e que já são amplamente utilizados pelos professores de todos os níveis de ensino, formal ou informal. Esta abordagem híbrida evita que a emissora tenha que manter profissionais de produção multimídia para desenvolver objetos educacionais (OAs) que já existem referenciados por metadados na internet.

Este estudo também avaliou a viabilidade técnica de atender usuários que não estejam conectados à internet na mesma infraestrutura de rede da TVDi ou que não possuam a conexão banda larga simultaneamente, oferecendo um ambiente simplificado de recuperação de metadados via internet, acessíveis quando o usuário obtiver conexão de banda larga em locais públicos de acesso.

Não se tratando apenas de técnicas de radiodifusão, esta pesquisa confirma a premissa de que estudos sobre interatividade em mídias convergentes requer estudos interdisciplinares mais abrangentes por campos que permeiam diversas áreas das ciências naturais e sociais, aplicadas, linguísticas e tecnológicas.

5.3 Laboratório da primeira fase da pesquisa

Os testes iniciais de validação de código NCL/Lua estão sendo realizados no ambiente de desenvolvimento com duas modalidades de carregamento das aplicações:

⁸⁴ Pontos de acesso de redes sem fio em locais públicos

- D-link DTB331 Stickercenter Totvs: carregamento de aplicações Ginga via internet para o set top box Dlink DTB331 com sua implementação do Ginga com a simples finalidade de testes.
- EITV set-top box híbrido (ISDB-T e IPTV): carregamento de aplicações via rede local com suporte simultâneo a canais ISDB-T e IPTV (via UDP e RTP). Compatível com os padrões declarativo (Ginga-NCL / Lua) e imperativo (Ginga-J

Os dois set top boxes apresentam inúmeras deficiências funcionais e de implementação que os fabricantes, através do suporte técnico, insistem em argumentar serem meros detalhes de revisão de firmware, As aplicações não rodam em conformidade com a norma ABNT em nenhum dos dois dispositivos.

5.4 – Resultados preliminares

Ambos os set top box, da Dlink e EiTV apresentaram falhas constantes, implementação incompleta e não conformidade com as normas ABNT aqui referenciadas. O aparelho da empresa EiTV simplesmente trava a qualquer momento e por vezes foi necessário reiniciar desligando a tomada de energia elétrica. Quando funcionava, aquecia muito e apresentava inconsistência no carregamento da aplicação pela rede, indicando mensagens desconexas sobre ausência de arquivos e bibliotecas sem maiores referências ou codificação de erros. No atual estágio da pesquisa, foi baixado o código fonte da implementação Ginga EiTV para estudar a forma customizada de transformar em executável e separar o módulo Ginga-NCL da PUC-Rio das demais bibliotecas e programas com endereçamento de memória diferenciado.

O aparelho da Dlink com implementação Ginga da Totvs obriga o desenvolvedor a baixar as aplicações do site Portal Astro DevNet e submeter sua aplicação a “testes de conformidade” para disponibilizar no StickerShop, o que torna inviável testar aplicações em fase de maquetes, naturalmente suscetível a grande número de erros de código e ajustes de bibliotecas. A solução de testar os protótipos antes de submeter aos testes de conformidade oferecida pela Totvs através do Astro Play, roda sob emulação Linux e apresentava erros inexplicáveis que não eram respondidas pelo suporte técnico da empresa, o que inviabilizou seu uso nos testes.

A solução foi encontrada através do aplicativo Ginga for Windows que facilitou o carregamento das aplicações e ofereceu um confiável player para simular o set top box, permitiu testes básicos do aplicativo NCL Lua que continha a interface de navegação e interação básica, porém não suportou em todas as simulações de interoperabilidade, as bibliotecas de detecção através da API LuaTV e também não devolveu metadados adequados nos testes de detecção de dispositivos “filhos”.

Diante destas e outras dificuldades em conseguir adequar o ambiente de testes para a prototipagem do aplicativo e também pela indefinição sobre a implementação Ginga nos *set top boxes* que serão distribuídos aos usuários do bolsa família nos próximos anos, optou-se por realizar o carregamento das aplicações via modulador de rádio-frequência portátil de baixo custo que permite enviar imagens e som em alta definição multiplexados com as aplicações pela transmissão OFDM e recebidos nos dispositivos Ginga que sintonizam os canais.

Essa modalidade de difusão representa, em menor escala e complexidade, a infraestrutura de transmissão de uma emissora de TV com suporte a codificar e decodificar mídias, multiplexação e carrossel de dados e aplicações, enviando via cabo F (antena) aos televisores e set top box e contornando satisfatoriamente as dificuldades causadas pelos set top box nos testes.

Através da cooperação com a empresa italiana Avalpa⁸⁵ que vem colaborando na adaptação do kit de testes para o ISDB-t nesta pesquisa, foi possível substituir equipamentos que ultrapassam o custo mínimo de US\$5.000,00 (cinco mil dólares) por um gasto equivalente a US\$250,00 (duzentos e cinquenta dólares), viabilizando testes de transmissão para orçamentos de baixo custo e desenvolvedores autônomos.



Figura 19: Modulador de RF USB com suporte para transmissão e recepção ISDB-t

⁸⁵ <http://www.avalpa.com/>

Recursos

- Modulador RF USB com suporte para transmissão e recepção nas normas ARIB STD-B31 ISDB-T e ABNT NBR 15601 ISDB-Tb
- Modulação e demodulação por hardware do aparelho, sem computação paralela pela CPU do computador

Modulador de Transmissão:

- Conversão direta de sinal entre 50 e 950MHz com QoSignal
- Padrão de largura de banda de 6/7/8 MHz
- Suporta os dois modos: 1-layer (13-seg) and 2-layer (12+1 seg)
- Atenuador digital programável

Pacote de softwares necessários

- Encoder/Decoder
- Multiplexador
- Gerador de Carrossel DSM-CC
- Analisador de TS

Ao propor esta nova modalidade de carregamento de aplicações e testes, foi necessário desenvolver uma série de adaptações no middleware e no programa de multiplexação e transmissão que ainda estão em andamento devido às adaptações que não estão presentes na versão do Open Caster oferecido pelo fabricante. O laboratório argentino LIFIA realizou adaptações na versão 2.4 do programa e o adaptou para as normas ABNT, tanto para códigos em NCL quanto para o Java (Ginga J), porém as APIs Multidevice e Metadados apresentaram deficiências em funcionalidades de dispositivos conectados, pois não permitiriam analisar dados disponíveis neles sobre o acesso aos recursos de exibição em dispositivos de classe passiva ou ativa.

Para receber objetos de mídia vindos do mesmo dispositivo pai e executar diretamente nos *players* de mídia houve dificuldades no reconhecimento do dispositivo filho nas versões do aplicativo que pudessem indicar a compatibilidade através dos metadados coletados dos objetos filhos. Algumas indicações sobre a não conformidade da API LuaTV no Ginga embarcado na TV Samsung F6400 podem resultar do fato que as implementações dos conversores embarcados não

atendam requisitos da norma H.761 voltada para IPTV, enquanto na norma NBR são opcionais algumas bibliotecas Lua. Os dispositivos conectados pela mesma rede wifi do televisor que recebeu a aplicação eram sempre detectados e mapeados pelo SO do aparelho e também pela aplicação NCL, porém nem sempre eram detectados os dispositivos que poderiam ser classificados como ativos, ou seja, com autonomia na execução de código complementar ao fluxo principal.

As classes definidas pela hierarquia no domínio do Controlador de Serviço foram tratadas pela codificação padrão, onde o valor default “0” é retornado em relação ao dispositivo pai que executa o código inicial NCL. Os dispositivos que pertencem às classes passivas são classificados como “1” e podem receber fluxos do dispositivo pai, enquanto a classe 2, os chamados ativos, são capazes de receber e executar objetos de mídia com códigos NCL associados, mas de forma independente do dispositivo pai. No caso de objetos ativos, somente após todo o carregamento dos objetos de mídia e aplicativos no dispositivo pai é possível iniciar a mediação de sua execução nos filhos, portanto o carregamento completo deve ser sinalizado e controlado, antes da oferta do conteúdo pela detecção nos dispositivos pela API Multidevice e seus recursos de execução. (MELLO, 2010)

O Controlador de Serviços realiza as ações adequadas para a apresentação dos objetos e executou os vídeos H264 nos dispositivos passivos transportando o objeto já codificado no formato que o player do dispositivo suporta de forma transparente ao usuário, mas no caso das aplicações transportadas por completo para execução em dispositivos ativos, não houve a transferência do código e nem sua execução no dispositivo com Ginga Mobile instalado. O carregamento da aplicação não completava o ciclo de detecção da árvore de subdiretórios onde a aplicação seria baixada e nem as pastas onde os componentes de mídia seriam organizados. A opção foi carregar essas aplicações diretamente nos dispositivos via gerenciados de arquivos e confirmar sua correta detecção e execução no dispositivo ativo, o que ocorreu de forma adequada. Ainda será necessário adequar a sintaxe dos comandos no gerenciamento dos arquivos, analisando as mensagens de erro.

Os dispositivos filhos utilizados nos testes rodaram o Android na versão 3.2 (Honeycomb) no smartphone Motorola XT317 e na versão 4.2 (Jelly Bean) no tablet Intel, sendo que a interoperabilidade foi testada através da implementação do middleware Ginga em dispositivos portáteis desenvolvida pela Universidade Federal

do Espírito Santo (UFES)⁸⁶ e testado pela difusão através do carrossel de dados DSM-CC sobre o protocolo IP, diferentemente desta abordagem que entregou as aplicações e os dados relacionados diretamente no fluxo de transporte MPEG2 TS gerado pelo modulador de rádio frequência diretamente aos televisores que interoperavam através da rede IP com outros dispositivos.

O primeiro protótipo teve a finalidade inicial de testar a implementação do Ginga Mobile nos dispositivos Android, para completar o ciclo de testes de multiplexação no OpenCaster e de transmitir as aplicações e conteúdos até os dispositivos pais e filhos, passivos ou ativos. O carrossel de objetos foi montado para que as aplicações controlem as sessões DSM-CC mediando os dados de interatividade e buscando os conteúdos diretamente na sessão de transporte na camada de roteamento da rede IP.

Nesta fase inicial dos testes, a difusão do fluxo de transporte MPEG2 foi realizado pela modulação no dispositivo Hides-Avalpa via cabo RF para o televisor com Ginga embarcado, o fluxo de vídeo e áudio era ativado durante o tempo de carregamento do aplicativo NCL/Lua e dados XML contendo os metadados que referenciam os conteúdos, os aplicativos e os dados de controle da interoperabilidade. Considerando as duas modalidades de situações que diferenciam os conteúdos ativos ou passivos, foram modulados fluxos que continham apenas conteúdos e os metadados para serem executados como objetos de mídia diretamente no dispositivo filho.

Também foi multiplexado e modulado a versão em código HTML do aplicativo HBEdTV, juntamente com a aplicação NCL/Lua e executado diretamente nos dispositivos filhos, de forma totalmente independente, entregando os conteúdos ativos acessados quando o dispositivo completa o carregamento. Os testes também foram realizados com o carregamento dos conteúdos complementares diretamente da internet, multiplexando e modulando somente fluxos dos metadados dos acervos de objetos educacionais abertos referenciados pelo professor.

A proposição aqui exposta ainda está em plena fase de desenvolvimento do estudo de viabilidade técnica, permitindo a interoperabilidade entre o set top box e múltiplos dispositivos que se conectam pelo roteador da rede com e sem fio, em equipamentos de meu próprio estúdio, abaixo descritos:

⁸⁶ http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/webmedia/2010/06_webmi_c.pdf

Ferramentas 	
Linguagens	NCL Lua Java DTV HTML 5
Midlleware	Ginga 0.12.4 Ginga.ar 2.0 Ginga 3.0 Totvs/EBC
Normas	ABNT NBR 15605 a 15610 (SBTVD) ITU H.761 : Nested context language (NCL) and Ginga-NCL ITU H.762 :LIME for IPTV services ISO 13407 - Concepção Centrada no Usuário ISO 9241-Parte 210: Projeto centrado no ser humano ABNT/CEE-126 Ergonomia da Interação Humano-sistema Android (Linux)
Visualização	Ginga for windows 1.0.5- PUC Rio Set top Box D-link DTB331 com conector sem fio DWA131 Set top box híbrido EITV Developer Box TVD HD 22" Samsung T220M TVD HD 22" LG30R TVD HD 32" LG Time Machine 32LB9RTA
Desenvolvimento	NCL Composer 0.1.9- PUC Rio NCL Eclipse Ferramenta de autoria CPQd Intel XDK Ginga Mobile - UFES
Padrões	W3C CSS3 BML
Multiplexação e Carrossel	Modulador de RF H264 ISDBT UT200AJ Open Caster Codificador e Multiplexador Wlan VLC 2.1.5 DTC-300 StreamXpress TSReader Lite
Interoperação	Smart TV HD Samsung 40" F6400 com Ginga embarcado Powerbook Sony Vaio FW-PCG3J1L com Ginga4 Windows Smartphone LG Scarlet II GM300 TVDi Ginga Smartphone Android Motorola XT317 com Ginga Mobile Tablet Android Intel Quad Core com Ginga Mobile

Quadro 10 – Ferramentas e normas de desenvolvimento

O laboratório pessoal montado para a fase de desenvolvimento das maquetes dos aplicativos ofereceu um ambiente de produção e pós produção semelhante ao de uma emissora de televisão, pois foram finalizados todos os conteúdos exibidos durante os testes das aplicações desenvolvidas em NCL/Lua e HTML5. O acervo inicial que foi previamente carregado nos dispositivos para os testes de validação consiste de documentários de autoria própria e animações de curta duração para simular tamanhos diferenciados de arquivos e viabilizar os testes de carregamento na interoperação.

Em sua primeira versão o aplicativo desenvolvido para os conversores (set top box) continha apenas um nível de menu de acesso com botões nas cores padrão do controle remoto universal. Embora o televisor Samsung possua suporte à navegação em menus pelo controle remoto, o recurso não ficava disponível quando era executada a aplicação NCL/Lua. No entanto o suporte ao touchscreen nos dispositivos Android e nos computadores portáteis permitiu interoperar o aplicativo através de menus de abas navegáveis com subníveis.



Figura 20 – Tela de seleção de categoria de ontologia



Figura 21 - Tela do aplicativo para seleção dos objetos educacionais nas ontologias

O aplicativo HbEduTV utiliza o conceito de ontologias para simplificar a customização pelo usuário dos acervos de objetos educacionais que ele coleciona e que são referenciados pela API Metadados, podendo ser instanciados desde a modulação RF até a interoperabilidade dos dispositivos na rede IP. A proposta de metadados do OBAA (VICARI, 2010) foi referenciada durante todo o desenvolvimento porque define uma extensão do padrão IEEE-LOM que também trata dados de interoperabilidade de objetos educacionais multiplataforma nos dispositivos conectados.

As ontologias foram classificadas para oferecer a todos o recurso de criar e customizar suas próprias coleções classificadas de acordo com a conveniência de uso por alunos, professores e designer didáticos. No caso de um professor indicar determinados objetos educacionais em sala de aula, ele só precisa comunicar aos alunos em qual nível de sua ontologia está disponível.

Ao acessar uma delas ele visualiza um frame de vídeo ou imagem estática de

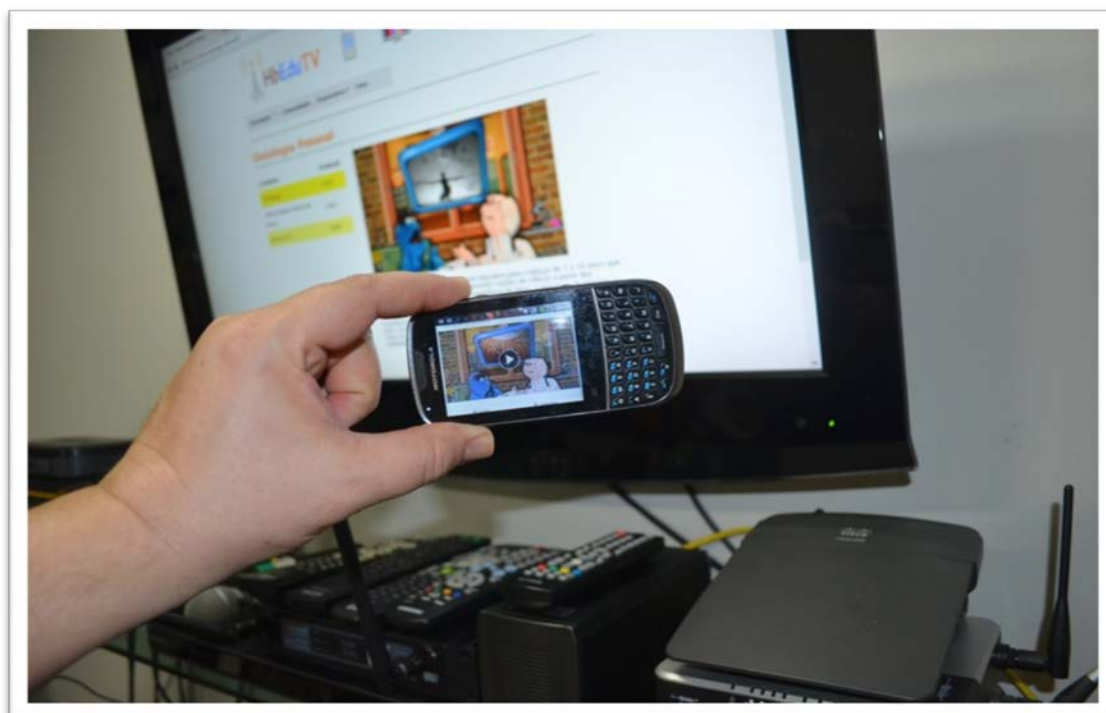
cada objeto referenciado por metadados (figura 23) que pode ou não estar presente em seu dispositivo. Esta diferenciação se refere aos conteúdos ativos que são baixados no dispositivo juntamente com código Ginga e/ou HTML para execução na máquina virtual ou navegador e que podem estar totalmente descontextualizados do fluxo principal de áudio e vídeo.

Ao escolher o objeto educacional que deseja visualizar surge a necessidade de detecção e oferta dos dispositivos que podem atender a demanda. A interface mostra de maneira simples e elementar os dispositivos detectados pelo aplicativo e referenciados pela API Multidevice que estão disponíveis para a interoperabilidade com a aplicação Ginga carregada no dispositivo pai. São mostrados dados sobre os recursos disponíveis nos aplicativos e que podem ser acessados pelas aplicações ou conteúdos, tais como sensores de localização e movimento, conexões com internet e mesmo câmeras. (figura 26)

Ao selecionar o dispositivo a aplicação analisa qual o player ou navegador adequado atende os requisitos daquele objeto, otimizando sua exibição.



Figura 22 - Interface do aplicativo mostrando dispositivos para interoperabilidade (HTML5)



Após a escolha do dispositivo o aplicativo executa o objeto diretamente no dispositivo filho selecionado de forma que o usuário tenha a melhor experiência possível na visualização e recursos de interatividade. O usuário pode escolher executar diretamente no televisor, caso o objeto seja compatível com a máquina de execução do Ginga (Core) e esteja adequadamente dimensionado para a tela de alta definição.

(Figuras 23 e 24) Interoperação dos dispositivos filhos

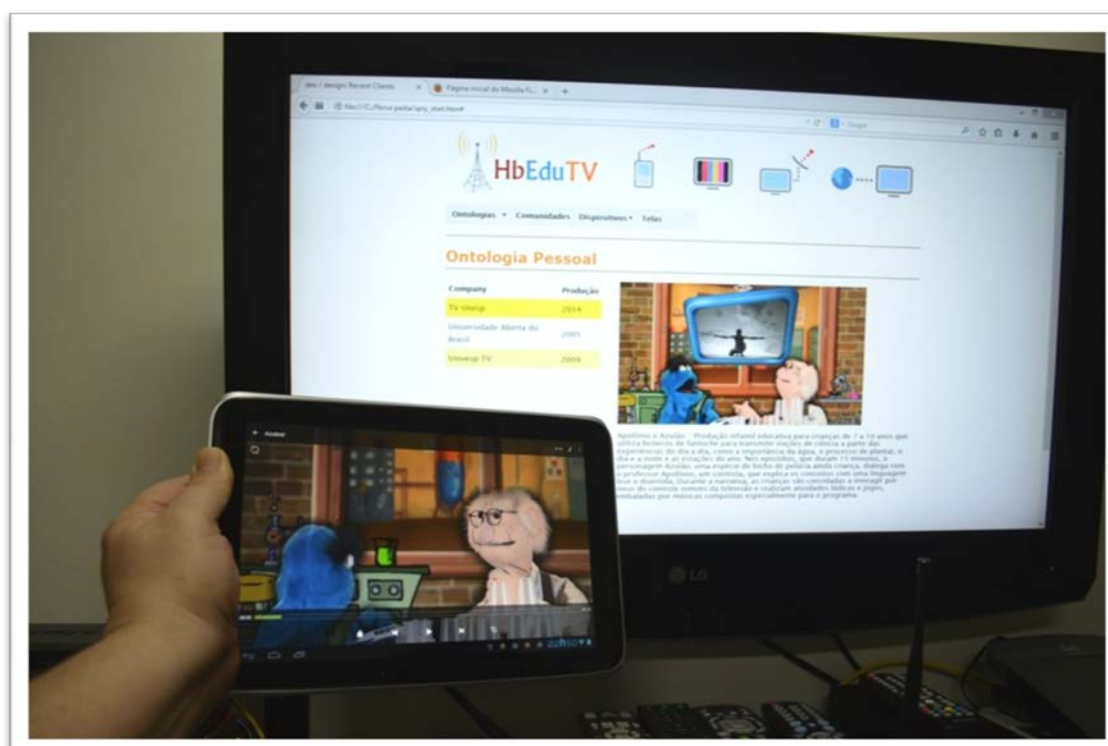




Figura 25 - Set top box Dlink Totvs, roteadores e NAS de armazenamento em rede

Quando o conteúdo está disponível e pode ser executado aparece o botão Play com sinal de seta sobre a imagem sinalizando o pleno carregamento .

Ontologia Pessoal

Company	Produção
TV Unesp	2014
Universidade Aberta do Brasil	2005
Unesp TV	2009

UNIVESP ONLINE
Conhecimento como bem público

Cursos Livres: Mudança Climática Global - 1/5

Mudança Climática Global - Estimativa Simples para a Temperatura do Planeta Terra (1)

Nessa 1ª aula do curso sobre "Mudança Climática Global", o professor Carlos Henrique de Brito Cruz (professor do Instituto de Física da Unicamp e diretor científico da FAPESP) nos ensina que o principal efeito da mudança climática global é o aquecimento global, isto é, a temperatura do nosso planeta está se elevando pouco a pouco. Para que nós possamos entender como isso está acontecendo, o professor irá nos mostrar quais são os principais fatores que determinam a temperatura do planeta Terra. Para isso, ele utilizará conceitos simples de Termologia, estudados nas aulas de Física do colegial. Assim, partindo do princípio que o planeta Terra está em equilíbrio térmico, a energia que entra no planeta deve ser igual a que sai. Então, a energia do Sol que entra na Terra, menos a energia do Sol que é refletida, deve ser igual a energia que a Terra irradia, menos a energia que as moléculas de efeito estufa da atmosfera absorvem. Assim, o professor Brito

Figura 26 – Objeto educacional pronto para ser executado no dispositivo

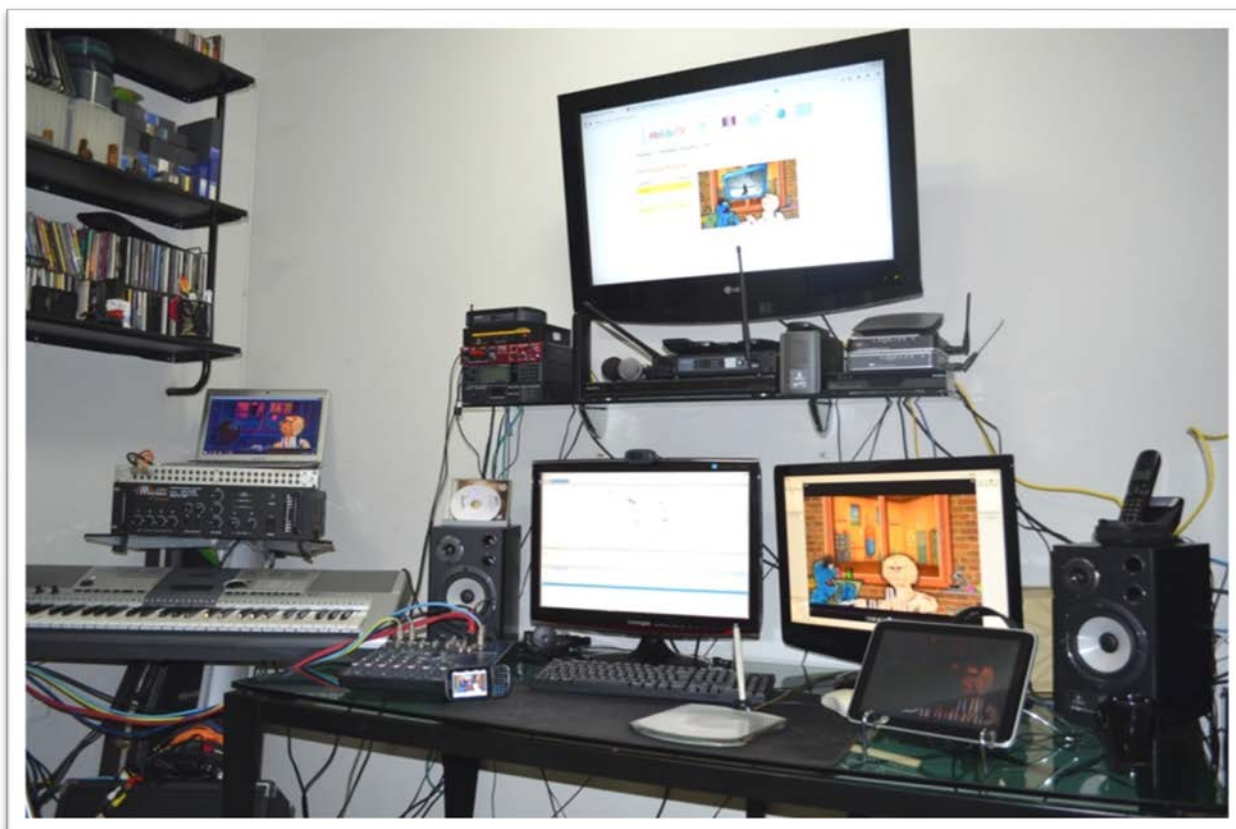


Figura 27 – Aplicativo interoperando na TVDi, no tablet, no celular e no notebook



Figura 28 – Aplicativo interoperando na TVDi, no tablet, no celular

6 - Considerações Finais

Ao desenvolver o projeto de pesquisa que originou o objeto deste estudo, ficou evidente a necessidade da metodologia com duas abordagens diferentes que atenda o encadeamento da pesquisa bibliográfica favorecendo o desenvolvimento do aplicativo. Para tanto foi proposta a adoção da metodologia de pesquisa-ação para realimentar o processo de desenvolvimento através do levantamento das premissas técnicas e pedagógicas que viabilizem a oferta de objetos educacionais multiplataforma em dispositivos interconectados pela rede IP ao televisor ou set top box com Ginga embarcado.

Ao propor essa metodologia fica evidente também a premissa de mapear e descrever as etapas propostas e superadas, tecendo observações pertinentes ao desenvolvimento do aplicativo. Diversas questões pedagógicas, tecnológicas, estruturais e políticas que influem diretamente na implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Interativa, foram devidamente descritas e fomentaram um debate acerca dos caminhos e soluções que o aplicativo deveria apontar e possivelmente entregar ao uso do segmento populacional que as políticas públicas de disseminação do Ginga pretendem atender.

As cinco etapas de desenvolvimento da pesquisa demarcaram as fases específicas de que seguem descritas e comentadas:

a – Definição do problema:

No capítulo inicial foram definidas algumas premissas de construção coletiva do conhecimento através da harmonização entre as técnicas de ensino e a mediação da comunicação interativa típica da convergência tecnológica e midiática. Também foram elencadas competências de manuseio das TICs, conhecimentos sólidos de informática e domínio de inglês como exigência formal para o ingresso no mercado de trabalho.

São estabelecidas as semelhanças e diferenças entre a concepção de Ausubel sobre a aprendizagem significativa e o conceito de construtivismo crítico de Paulo Freire, bem como citadas e debatidas as gerações de nativos ou imigrantes digitais de acordo com a proposta de Presnki, e que refletem a hipótese de não ser nada inovador o uso de computadores no apoio ao processo de ensino e aprendizagem, sem uma contextualização realmente interativa.

Foi utilizada uma perspectiva transdisciplinar no desenvolvimento da pesquisa em que dialogam tradicionais áreas da educação com ciências inovadoras, como a engenharia de TV, arquitetura de redes, design instrucional e desenvolvimento de software.

b – Formulação do problema:

As pesquisas recentes sobre o uso de tecnologias de comunicação e acesso à mídia no Brasil revelam que metade dos brasileiros não acessam a internet e não usufruem dos recursos da inclusão digital, nem mesmo os estudantes menores de idade que integram a geração de nativos digitais, mas que não tendo acesso às tecnologias convergentes, são duplamente excluídos, social e economicamente.

A pergunta da pesquisa formulada concentra uma complexidade típica da abordagem interdisciplinar, que buscou analisar a viabilidade técnica da difusão de metadados e objetos educacionais multiplataforma por transmissão de televisão digital e quais seriam as implicações para a mediação pedagógica..

c – Implementação da ação:

Os objetivos foram definidos como solução viável ao problema formulado e são claros quanto ao desenvolvimento do protótipo de aplicação com a finalidade de apoiar o processo de ensino e aprendizagem por meio de interfaces digitais. O protótipo de aplicação para a coleta e uso de metadados semânticos como linguagem de representação de conhecimento, define e instancia ontologias de objetos educacionais disponíveis em acervos abertos. O aplicativo também oferece formas de catalogar e gerenciar ontologias de objetos educacionais ao aluno ou professor, garantindo a liberdade de cada um gerenciar seu próprio acervo, com relevâncias que ele mesmo definiu.

A metodologia para executar as ações propostas analisou aspectos estruturantes da pesquisa, adotando a pesquisa-ação em duas abordagens diferentes, mas complementares. Uma análise bibliográfica dos estudos sobre os métodos e técnicas educacionais que apoiam o aluno em ambientes de aprendizagem e aspectos estruturantes da migração do sinal analógico para o digital e posterior liberação do espectro para as redes 4G LTE. Também foram analisados elementos quantitativos e qualitativos mediante a coleta indireta e análise de dados de pesquisas de campo do MEC (2010 e 2012), EBC (2013, 2014), IBGE

(2013/2014), Minicom (2013), CETIC (2013) e da Presidência da República (2014/2015).

Uma segunda abordagem técnica de desenvolvimento de software com metodologia em duas fases com um ciclo em espiral estendido ao ciclo em V, contempla ambientes de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico simultaneamente. As normas de usabilidade e IHC foram adotadas de forma complementar para contemplar os diferentes ambientes interativos e comunicacionais em diferentes interfaces e dispositivos. A norma adotada foi ISO 13407 (Concepção Centrada no Usuário) revisada pelo ISO 9241-210 (Ergonomia da interação humano-sistema. Parte 210: Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos)

d - Execução da ação:

A viabilidade da mediação pedagógica pelos aparatos sócio-técnicos é analisada, pela concepção de práxis pedagógica na obra de Paulo Freire e seu pensamento sobre as tecnologias aplicadas ao ensino e aprendizagem. A proposta curricular adequada ao ideal de autonomia proposto por ele e Moacir Gadotti foi analisada e indica a prevalência de uma concepção transdisciplinar e intercultural.

Para referenciar formas de aprendizado contínuo e autônomo típicos dos ambientes interativos informacionais, foi realizado um breve levantamento cronológico das gerações do ensino a distância e uma introdução ao uso dos acervos educacionais abertos referenciados por metadados semânticos. Também foram relacionadas quais técnicas indicadas pelo design didático e instrucional podem ser implementadas e adaptadas para interfaces em interoperação com a televisão digital.

A pesquisa também referenciou o cenário político-institucional da migração e do cronograma de desligamento do sinal analógico, levantando um fator muito importante que se refere às retransmissoras (RTVs) e que devem influir diretamente nos recursos interativos e qualidade de sinal de milhares de cidades em todo Brasil que terão que migrar seus transmissores e possivelmente arcar com os custos para levar o sinal de uma TV comercial até os cidadãos. Também foram analisados e referenciados dados das pesquisas da EBC em seu projeto Brasil 4D e o estudo do CPQd sobre a cadeia de valores e modelo de negócios da televisão digital brasileira.

Algumas novas abordagens híbridas hipermídia são citadas para compreender a dinâmica da TVDi em países que já migraram para o sinal digital a mais tempo que o Brasil. O conceito sobre segunda tela foi debatido em cenários dos EUA, Europa e Brasil.

e - Avaliação da ação:

Não houve a inegável comprovação da viabilidade técnica de difusão de metadados e objetos educacionais pela transmissão de televisão digital porque o desenvolvimento do protótipo depende exclusivamente da especificação dos recursos técnicos que serão embarcados no conversor que será distribuído aos beneficiários do programa Bolsa Família. O Grupo de Implantação do Processo de Redistribuição e Digitalização de Canais de TV e RTV (GIRED), composto por emissoras, indústria eletrônica e as teles que estão custeando parte do investimento, fará a escolha até meados de 2015.

Porém a pesquisa realizou significativos avanços ao desenvolver métodos próprios de prototipagem e testes que foram aplicados e resultaram num acervo de ações e técnicas de multiprogramação, multiplexação e radiodifusão adotadas e recursos de carrossel DSM-CC que atendem o canal de retorno e os dados de controle dos dispositivos na infraestrutura da rede de dados.

Os resultados preliminares dos métodos e processos aplicados ao desenvolvimento do aplicativo e o relatório técnico indicaram a necessidade da continuidade desta pesquisa multidisciplinar.

f - Continuidade da ação:

A pesquisa confirma a premissa de que estudos sobre interatividade em mídias convergentes requerem equipes interdisciplinares mais abrangentes por campos que permeiam diversas áreas das ciências naturais e sociais, aplicadas, linguísticas e tecnológicas. É indispensável a composição de equipe que integre profissionais e pesquisadores que desenvolvam modelos interativos que interoperem com a televisão, sem centralizar a mediação por nenhum dispositivo, como na internet. A pesquisa continua sendo executada com recursos próprios e será concluída em curso de doutorado que contemple a complexidade inerente ao desenvolvimento de aplicativos para a televisão digital interativa, conforme o cronograma:

Cronograma de desenvolvimento do aplicativo em 2015			
	90 dias	120 dias	180 dias
Versões	Aplicativo Ginga NCL/Lua para tvs e set top box	Aplicativos Android e Windows Phone para smartphones e tablets	Aplicativo Web HTML5 para computadores e laptops Windows, Linux e IOS
Ontologias	Escolar	Pessoal	Comunitária
Relacionamento	chat	whats app	Facebook
Tipo Interatividade	local	interopera e pareia	Interopera e gerencia
Dispositivos	detectáveis wifi	detectáveis wifi, USB e Bluetooth	detectáveis wifi, USB e Bluetooth
Pareamento	código	código e QRCode	codigo
Redes	interopera wifi	interopera wifi, 3 e 4 G	interopera wifi e IPTV
Download	Transmissão	Transmissão e download	Download

Quadro 11 – Cronograma de desenvolvimento de protótipos

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 1560, **Televisão digital terrestre – Sistema de transmissão**, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Abr. 2007.

ABNT NBR 15602-1, **Televisão digital terrestre – Codificação de vídeo, áudio e multiplexação Parte 1: Codificação de vídeo**, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Abr. 2007.

ABNT NBR 15602-2, **Televisão digital terrestre – Codificação de vídeo, áudio e multiplexação Parte 2: Codificação de áudio**, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Abr. 2007.

ABNT NBR 15606-2, **Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiofusão digital Parte 2: Ginga-NCL para receptores fixos e móveis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações**, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Ago. 2008.

ALENCAR, Anderson Fernandes de. **Compartilhamento do conhecimento: desafios para a educação. 2012**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, University of São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-30012014-102711/>>. Acesso em: 2014-12-27.

_____. Anderson Fernandes de. **A pedagogia da migração do software proprietário para o livre: uma perspectiva freiriana. 2007**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-08112007-150130/>>. Acesso em: 2014-06-25.

_____. **O pensamento de Paulo Freire sobre a tecnologia: traçando novas perspectivas**, V Colóquio Internacional Paulo Freire, 2005, disponível em <http://scholar.google.com.br/scholar?oi=bibs&cluster=13262590903617498757&btnI=1&hl=pt-BR>; acessado em 26/12/2014

_____. **A migração do software proprietário para o software livre como processo pedagógico**, 2014, disponível em <http://scholar.google.com.br/scholar?oi=bibs&cluster=2943386550181893140&btnI=1&hl=pt-BR>; acessado em 26/12/2014

ANDERSON, Chris, **A Cauda Longa**, ELSEVIER, 2006, Disponível em <http://books.google.com.br/books?id=Azimn30tFbUC&lpg=PP1&hl=pt-BR&pg=PP1#v=onepage&q&f=false> , acessado em 26/06/2014.

AMÉRICO, M. **TV Digital: Propostas para Desenvolvimento de Conteúdos em Animação para o Ensino de Ciências**:. 2010. 289 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2010. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=295>> acesso em 24/06/2014.

AUSUBEL, D.P. **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968

AZANA, Nilsa Toyoko et al. **Avaliação estratégica para a criação de uma ferramenta de autoria para TV digital**, CPQd, disponível em http://www.cpqd.com.br/cadernosdetecnologia/Vol6_N1_jan_jun_2010/pdf/artigo3.pdf, acessado em 25/06/2014.

BARBIER, René, **A pesquisa-ação na instituição educativa**; tradução Estela dos Santos Abreu, Rio de Janeiro : Zahar, 1985

BARBOSA, André e CASTRO, Cosette, **Comunicação digital: Educação, tecnologia e novos comportamentos**, Ed. Paulinas, 2008

_____, CASTRO, Cosette e TOME, Takashi. **Mídias Digitais, Convergência Tecnológica e Inclusão Social**. São Paulo: Ed. Paulinas, 2005.

BATISTA, C. E. C. F.; SOARES, Luiz Fernando Gomes; DE SOUZA FILHO, Guido Lemos. Estendendo o uso das classes de dispositivos Ginga-NCL. **Proceedings of WebMedia**, v. 10, p. 16th, 2010. Disponível em http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/webmedia/2010/04_webmi_c.pdf, acessado em 27/04/2014.

BAUMANN, Zygmunt, **Modernidade Líquida**, Jorge Zahar Editor, 2000

_____, Zygmunt e LYON, David, **Vigilância Líquida**, Jorge Zahar Editor, 2014

BECH, Ulrich , GIDDENS, LASH, **Modernização Reflexiva**, Editora Unesp, 1997

BELDA, Francisco Rolfsen. **Um modelo estrutural de conteúdos educativos para televisão digital interativa**. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-08122009-080732/>>. Acesso em: 2014-06-26.

BENJAMIN, Walter, **A Obra de Arte na Era de Sua Reprodutibilidade Técnica**, disponível em <http://baixacultura.org/biblioteca/artigos-ensaios-papers/1-1-a-obra-de-arte-na-era-de-sua-reprodutibilidade-tecnica/>, acessando em 23/06/2014.

BIZELLI, José Luiz e outros, **Comunicação para o desenvolvimento**, Ed. Cultura Acadêmica, 2012

BLACKMAN, Colin R. Convergence between telecommunications and other media: How should regulation adapt?. **Telecommunications policy**, v. 22, n. 3, p. 163-170, 1998. Disponível em Elsevier - ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596198000032> e acessado em 20/01/2014

BOLAÑO, C. R. S.; BRITTOS, V.A **televisão brasileira na era digital: exclusão, esfera pública e movimentos estruturantes**. São Paulo, Paulus, 2007

BRANDÃO, Carlos Rodrigues; BORGES, Maristela Correa. **A pesquisa participante: um momento da educação popular**. *Revista de Educação Popular*, v. 6, n. 1, 2008.

BRASIL, 2014, **Pesquisa Brasileira de Mídia**, Secretaria de Comunicação da Presidência do Brasil, disponível em <http://www.secom.gov.br/sobre-a-secom/acoes-e-programas> (acesso em 16/03/2014)

BRITTO, Jorge; STALLIVIERI, Fabio. **Inovação, cooperação e aprendizado no setor de software no Brasil: análise exploratória baseada no conceito de Arranjos Produtivos Locais (APLs)**. Economia e Sociedade, Campinas, n. 2, 2010.

CANNITO, Newton, **A Televisão na Era Digital**, 1ª ed. São Paulo: Ed. Plexus, 2010

CASTELLS, Manuel, **A Sociedade em rede**, Editora Paz e Terra, 2000

CASTRO, Cosette. **Campo público de televisão digital terrestre no Brasil - dificuldades e avanços**. In: Fortaleza, INTERCOM 2012.

_____. **Serviços, aplicativos e conteúdos digitais multiplataformas - Avanços no campo público da televisão digital**. In: CASTRO, Daniel e MELO, José Marques de. **Panorama da Comunicação e das Telecomunicações no Brasil**. Volume 4 - Tendências. Brasília: Ipea, 2012, pp. 95-193.

_____. **A produção de conteúdos digitais interativos como estratégia para o desenvolvimento – um breve estudo sobre a experiência latino-americana em TV digital**. In: XXXIV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - INTERCOM, 2011.

_____. **A produção de conteúdos audiovisuais na era digital e a construção de políticas públicas para o setor**. In: Comunicação, Educação e Cultura na Era Digital – São Paulo. Intercom, 2009.

CGI, 2013, **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras - TIC Educação 2013**; disponível em <http://www.cgi.br/publicacoes/indice/pesquisas/>; acessado em 20/02/2014

_____. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil - TIC Domicílios e Empresas 2013**; disponível em <http://www.cgi.br/publicacoes/indice/pesquisas/>; acessado em 17/04/2014

CPQd, 2012, **Cartilha de Recomendações de Usabilidade para aplicações em TVDi**, Versão 1.0 publicada em 15/05/2012. CPqD

_____. 2006, **Arquitetura de Referência do Sistema Brasileiro de Televisão Digital**, FUNTTEL, OS 40.451

_____. 2004, **Relatório de Cadeia de Valor para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital**, FUNTTEL, OS 40539,

CRUZ, Renato. **TV digital no Brasil: tecnologia versus política** – São Paulo: Editora Senac, 2008

DELORS, Jacques e outros, **Educação para o século XVI**, Ed. Artmed, 2007

Empresa Brasileira de Comunicação – EBC, **Brasil 4D - Estudo de impacto socioeconômico Sobre a tv digital pública interativa**, 2013, Disponível em http://www.ebc.com.br/sites/default/files/brasil_4d.pdf. acessado em 18/06/2014.

- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra: 1968b.
- _____. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976
- _____. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra (Coleção Leitura), 1996
- _____. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992
- _____. **Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: UNESP, 2000

GADOTTI, Moacir. **Lições de freire**. *Rev. Fac. Educ.*, São Paulo , v. 23, n. 1-2, Jan. 1997 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-25551997000100002&lng=en&nrm=iso>. access on 28 Dec. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-25551997000100002>.

GOBBI Maria Cristina e KERBAUY Maria Teresa Miceli (orgs.), 2012, **TV Digital - informação e conhecimento**, Editora UNESP, 2012

GOBBI, Maria Cristina. Nativos digitais na sociedade tecnológica: desafios para o século xxi. **Revista Argentina de Estudios de Juventud**, v. 1, n. 5, 2012. Disponível em http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/41456/Documento_completo.pdf?sequence=1, acessado em 13/08/2014

GOMEZ, Margarita Victoria , **Paulo Freire: re-leitura para uma teoria da informática na educação**, disponível em Núcleo de Comunicação e Educação da Universidade de São Paulo- USP <http://www.usp.br/nce/wcp/arg/textos/144.pdf> , acesso em 24/06/2014

GOOGLE IPSOS. **O Novo Universo Multitelas: entendo o comportamento do consumidor multiplataforma**. JUNHO 2013, pesquisa disponível em (http://ssl.gstatic.com/intl/ALL_br/think/docs/comportamento-consumidor-multiplataforma_research-studies.pdf , acesso em 24/06/2014.

GÖRGEN, J. **Redes de televisão e prefeituras: uma dominação consentida**. In: 2 Anais do Congresso da Associação Brasileira de Pesquisadores em Comunicação e Política. Belo Horizonte, 2007. Disponível em http://www.fafich.ufmg.br/compolitica/anais2007/sc_pc-james.pdf. Acesso em 04 de janeiro de 2014.

_____. **Sistema Central de Mídia: proposta de um modelo sobre os conglomerados de comunicação no Brasil**; Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação (Mestrado em Comunicação e Informação) Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, 2009.

GUEDES, Alan Livio Vasconcelos et al. **GingaSpace: a solution to execute multidevice applications on broadband TV systems**. In: Proceedings of the 19th Brazilian symposium on Multimedia and the web. ACM, 2013, disponível em <https://www.deepdyve.com/lp/association-for-computing-machinery/gingaspace-a->

[solution-to-execute-multidevice-applications-on-broadband-2jlgCToC0q](#), acessado em 10/02/2014

IANNI, Octávio. **A sociedade global**, 13ª.edição, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 2008

IAP, 2014, **Relatório de Anunciantes do Poder Executivo Federal com agências de publicidade** –Disponível em Instituto para Acompanhamento da Publicidade - <http://www.iap.net.br/site/docs/secom-docs/anuncag.pdf>, acessado em 29/12/2014.

ITU, 2011, H.761 : **Nested context language (NCL) and Ginga-NCL Recommendation**, Disponível em <http://www.itu.int/rec/T-REC-H.761> e acesso em 19/06/2014

JAGUARIBE, Ana. In **As indústrias criativas: parâmetros para as políticas públicas**. In: Apresentado no workshop da Unctad sobre as Indústrias Criativas Empreendedoras. São Paulo. 2004.

JUNIOR, Alfredo Pereira. Uma discussão do papel da tecnologia na práxis.**Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 4, n. 6, p. 41-48, 2000.

KENSKI, Vani Moreira, **Educação e Tecnologias – O novo ritmo da informação**, 8ª. Edição, Papirus, 2011

_____. **Gestão e uso das mídias em projetos de educação a Distância**, Revista E-Curriculum, 2010. Disponível em <http://www.pucsp.br/ecurriculum>, acessado em 25/06/2014.

KIELING, Alexandre Schirmer ; CASTRO, Cosette; CURVELLO, João José; CARVALHO, A. L. ; MONTEIRO, E. ; GARCIA, J. L. ; FREITAS, C. **.Narrativas Digitais Interativas e o Uso da Tecnologia como Narrador Implícito**. Revista FAMECOS (Online), 2012.

LAVALLE, Hugo, **TV Digital: Entendendo a transmissão de aplicações**, CPQd, 2011

LEMO, Guido; BRENNAND, Edna. **Televisão Digital Interativa : Reflexões , Sistemas e Padrões**; 2008, Editora Horizonte/Vinhedo

LÉVY, Pierre **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999

_____. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**, 3. ed. São Paulo: Loyola, 2000.

LIMA e LOPES, **Coronelismo eletrônico de novo tipo(1999-2004) As autorizações de emissoras como moeda de barganha política**, 2007; Observatório da imprensa - Projor - Instituto de Desenvolvimento do Jornalismo; disponível em <http://donosdamidia.com.br/media/documentos/Coronelismo.pdf>; acessado em 10/12/2014.

LOPES, Maria Immacolata Vassalo de, **Algumas reflexões metodológicas sobre a recepção televisiva transmídia**, Revista Geminis, I Jornada Internacional de Entretenimento Transmídia, Edição especial, Maio, 2014

MAGNONI, Maria da Graça Mello. ; MAGNONI, A. F. . **A educação para os "meios e os fins": a informação, o conhecimento e a comunicação na educação escolar básica e universitária**. Ciência Geográfica, v. XVI, p. 94-101. Bauru, 2012

MAGNONI, A. F. **Primeiras aproximações sobre pedagogia dos multimeios para o ensino superior**. 2001. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Marília, 2001.

MARINS, Vânia Nobre, Rosa Maria E. M. da Costa, Raimundo J. Macário, Ana Claudia R. P. da Costa. **Comunidades de prática e ferramentas Web 2.0: uma experiência em um curso de especialização em Matemática**. Disponível em <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2141>, acessado em 24/06/2014.

MATURANA, Humberto, Transdisciplinaridade e cognição in **Educação e transdisciplinaridade**, I / coordenação executiva do CETRANS. – São Paulo : TRIOM, , USP, UNESCO, 1999. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/IMAGES/0012/001275/127511POR.PDF> e acessado em 17/04/2014).

MARX, (1845). **A ideologia alemã (I – Feuerbach)** – cap. A2 – Da produção da consciência . São Paulo, Martin Claret, edição de 2005

MEC, Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): **Normas para a definição dos metadados** / Maria da Conceição Lima Afonso. – Brasília : CESPE/UnB, MEC, 2010., disponível em <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/retrievefile/normas>, acessado em 10/10/2013

MEC, Tecnologias na escola, 2012, disponível em <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf> e acessado em 19/09/2014

MELLO, Rafael Rossi de, Brandão: LuaTv: Uma API para extensão de aplicações no ambiente Ginga NCL. Dissertação de mestrado da Universidade Federal da Paraíba, 2010, disponível em http://bdtd.biblioteca.ufpb.br/tde_arquivos/16/TDE-2014-06-25T084923Z-2586/Publico/arquivototal.pdf - acessada em 18/12/2014.

MINICOM, 2013 **Testes com multiprogramação**, <http://www.mc.gov.br/acoes-e-programas/canal-da-cidadania/249-temas/canal-da-cidadania/29145-testes-com-multiprogramacao>., 2013, acesso em 23/06/2014

MINICOM, 2014 **Edital do cronograma de transição da transmissão analógica dos serviços de radiodifusão de sons e imagens e de retransmissão de televisão para o SBTVD-T**, disponível no Diário Oficial da União em 23/06/2014 em <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=42&data=23/06/2014>, acesso em 23/06/2014.

MOORE, Michael e KEARSLEY, Greg, **Educação a distância – uma visão integrada**, Cengage, 2010

MORAN, José Manoel, **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5ª ed., Campinas: Papirus, 2011

_____. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**, Editora Papirus, 21ª Ed, 2013, disponível em <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2014/02/depende.pdf>, acesso em 24/06/2014.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999

_____. **Linguagem e aprendizagem significativa**. Encontro internacional linguagem, cultura e cognição, 2003. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/~Moreira/linguagem.pdf>, acessado em 25/06/2014.

_____. e MASINE, E.F.S. **Aprendizagem Significativa – A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro Editora, 2002

NICOLESCU, B. **Manifesto da Transdisciplinaridade**. São Paulo: Trion, 1999,

_____. **Educação e transdisciplinaridade, I** / coordenação executiva do CETRANS. – São Paulo : TRIOM, 1999.

_____. **Educação e transdisciplinaridade, II** / coordenação executiva do CETRANS. – São Paulo : TRIOM, 2002.

NOVAK, J.D. GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**, Platano Edições Técnicas, 1996.

MORIN, Edgar (2010) **Os sete saberes necessários à educação do Futuro** Audiovisual disponível em <http://youtu.be/ymiRbV2qXv8>, acesso em 19/06/2014.

PIRES, Marília Freitas de Campos. O materialismo histórico-dialético e a Educação. **Interface (Botucatu)**, Botucatu , v. 1, n. 1, Aug. 1997 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32831997000200006&lng=en&nrm=iso>. access on 17 Jan. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-32831997000200006>.

PRENSKY, Mark (2001), **Digital Natives, Digital Immigrants** Disponível em <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>, acessado em 03/03/2014.

PRIMO, Alex. **Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição**. Sulina, 2007.

SANTAELLA, Lúcia, Midia, **Participação e Entretenimento em tempos de Convergência**, Revista Geminis, I Jornada Internacional de Entretenimento Transmídia, Edição especial, Maio, 2014

_____. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2007

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização - do pensamento único à consciência universal**. São Paulo: Editora Record, 2000

SANTOS, Paloma Maria et al. **Televisão Digital e a Teoria Geral dos Sistemas**. Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia, v. 9, n. 2, 2014.

SAVIANI, Dermeval; DUARTE, Newton. **Pedagogia Histórico-crítica e Luta de Classes na Educação Escolar**, Autores Associados, 2012

Saviani, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: Primeiras aproximações**. 2ª ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1991.

SCOLARI, Carlos Alberto, **Narrativas transmedia: cuando todos los medios cuentan**, DEUSTO S.A. EDICIONES, 2013, primeiro capítulo de livro eletrônico disponível em http://www.scribd.com/fullscreen/119756745?access_key=key-w9ri77tasona6u5sktx&allow_share=true&escape=false&view_mode=slideshow, acesso em 24/06/2014.

SET, Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão, **Chega ao mercado um set-top-box híbrido**, Revista da SET | Dezembro/Janeiro 2014, disponível em http://www.set.org.br/artigos/ed139/139_revistadaset_58.pdf; acessada em 21/12/2014

SCOCUGLIA, Afonso Celso. **A pedagogia social de Paulo Freire como contraponto da pedagogia globalizada..** In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA SOCIAL, 1., 2006, . **Proceedings online...** Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, Available from: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000092006000100002&lng=en&nrm=abn>. Access on: 29 Dec. 2014.

SOARES, Luis.F.G.; Barbosa, S.D.J. **Programando em NCL 3.0.** ,Editora Elsevier-Campus. 2009

_____, Vítor Medina Cruz e Marcio Ferreira Moreno. **Ginga-ncl: Implementação de referência para dispositivos portáteis**. In XIV Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web - WebMedia2008, pages 67–74, Vila Velha, ES, Brasil, 2008.

SOUZA, CIDOVAL, HAYASHI e outros, Maria Cristina , **Ciência, tecnologia e sociedade: Enfoques teóricos e aplicados**, Pedro e João Editores, 2008

TEIXEIRA, Lauro, **Televisão Digital: interação e usabilidade**, Editora Universitária Católica, 2009

TEREZAN DE MOURA, MGM MAGNONI , **Difusão Híbrida De Objetos Educacionais Harmonizada Entre Televisão Digital e Banda Larga**, XXXVII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2014, disponível em <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2014/resumos/R9-2008-1.pdf>

_____. **Aprendizagem significativa e entretenimento educativo na tvd interativa** In: I Jornada Internacional GEMInIS: Entretenimento Transmídia. **Anais...** São Carlos (SP): UFSCar, 2014. Disponível em: <www.geminis.ufscar.br/jig/anais>.

_____, **Novas ações estratégicas do executivo brasileiro para a disseminação da TV Digital Interativa (TVDi) e o novo cronograma de**

desligamento do sinal analógico(2015/18). SECOM - Semana de Comunicação 2013 da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Unesp de Bauru - SP Disponível em <http://semacom.wix.com/secom2013#!anaais-da-secom/ctt7>

VALE, José Misael Ferreira do. **Teoria de educação e currículo escolar na era da digitalização e convergência dos meios de comunicação.** Disponível em http://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXVI_2/agb_xvi2_versao_internet/AGB_xvi2_10.pdf, acessado em 26/06/2014.

_____. **Fundamentos da educação**, Cadernos CECEMCA, n. 5, Bauru - Faculdade de Ciências, 2005

VASCO, Célio Lúcio et all, **Ensaio de Transmissão e Recepção de TV Digital Terrestre na Região Metropolitana de Curitiba**, SET 2010. Disponível em www.set.com.br/revistaeletronica/radiodifusao/index.php/revistaderadiodifusao/set/article/viewFile/11/11, acesso em 05/06/2014.

VEIGA, Elba Guimarães, **Modelo de Processo de Desenvolvimento de Programas para TV Digital e Interativa**, Dissertação de Mestrado Profissional em Redes de Computadores do Programa de Pós-graduação em Redes de Computadores da Universidade de Salvador.

VOGEL, Luiz Henrique, **A comunicação social na constituição de 1988 e a concentração da mídia no Brasil**, Estudo, Câmara dos Deputados, 2013. Disponível em http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/tema3/2013_9029.pdf, acessado em 25/06/2014

WEBER, Max. **Economia e Sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva**. Volume I. 4ª edição. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004; São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

WIENER, Norbert, **Cibernética e Sociedade: O uso humano de seres humanos**, Editora Cultrix, 1984

ZUFFO, Marcelo Knörich, **A Convergência da Realidade Virtual e Internet Avançada em Novos Paradigmas de TV Digital Interativa**. Tese (Livre Docência) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos (LSI), USP, 2001

_____. **TV digital aberta no brasil - Políticas estruturais para um modelo nacional**, Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos da Escola Politécnica – USP, disponível e acessado em 25/06/2014 <http://www.lsi.usp.br/~mkzuffo/repositorio/politicaspUBLICAS/tvdigital/TVDigital.pdf>

Glossário

Abordagem econométrica: está baseada na metodologia desenvolvida por Rowthorn e Ramaswamy (1999) como um conjunto de ferramentas estatísticas utilizadas para entender a relação entre variáveis econômicas através da aplicação de um modelo matemático (fonte: Brasil 4D)

Cabeça de rede: estação geradora ou geradora local que distribui uma programação básica para outras estações geradoras, geradoras locais ou retransmissoras pertencentes a mesma rede de televisão. (fonte:CPQD)

Carrossel: modo de inserção de informação adicional ao conteúdo difundido na programação linear, que utiliza o intervalo vertical vazio na TV analógica ou a capacidade de *datacasting* da TV Digital para prover interatividade em nível local ou por meio de canal de retorno. (fonte:CPQD)

Decreto 4.901/2003: Institui o Sistema Brasileiro de Televisão Digital - SBTVD, e dá outras providências.

Emissora afiliada: estação geradora local ou retransmissora que recebe uma programação básica de uma cabeça de rede e retransmite-a para recepção pelo público em geral, em determinada localidade. (fonte:CPQD)

Emissora de televisão: é a emissora de radiodifusão de televisão que transmite simultaneamente sinais de imagens e som destinados a serem livremente recebidos pelo público geral. (fonte:CPQD)

Estação geradora: é a estação radiodifusora que realiza emissões portadoras de programas que têm origem em seus próprios estúdios. (fonte:CPQD)

Estação geradora local: é a estação radiodifusora que realiza emissões portadoras de programas, que têm origem em seus próprios estúdios, para uma determinada localidade. (fonte:CPQD)

Estação repetidora de televisão (Dec. 3.965/2001): é o conjunto de receptores e transmissores, incluindo equipamentos acessórios, capaz de captar sinais de sons e imagens oriundos de uma estação geradora, recebidos diretamente dessa geradora ou de outra repetidora, terrestre ou espacial, de forma a possibilitar seu transporte para outra repetidora, para uma retransmissora ou outra geradora de televisão. (fonte:CPQD)

Estação retransmissora de televisão (Dec. 3.965/2001): é o conjunto de receptores e transmissores, incluindo equipamentos acessórios, capaz de captar sinais de sons e imagens e retransmiti-los simultaneamente, para recepção pelo público em geral. (fonte:CPQD)

Estação retransmissora independente de televisão: são estações localizadas em municípios pequenos ou de economia mais limitada, com equipamentos custeados pela própria prefeitura ou por alguma entidade local (que não uma empresa de comunicações), e que o fazem visando proporcionar conforto, lazer e informação para os seus munícipes. Nesse caso, há apenas um termo de autorização cedido

pela estação geradora para que a retransmissora efetue a retransmissão de seus sinais, com obrigações mínimas e sem repasse de verba de parte a parte.
(fonte:CPQD)

Feedback: procedimento através do qual parte do sinal de saída de um sistema (ou circuito) é transferida para a entrada deste mesmo sistema, com o objetivo de diminuir, amplificar ou controlar a saída do sistema (Fonte: Norbert Wiener, 1984)

Ginga®: Nome do Middleware Aberto do Sistema Nipo-Brasileiro de TV Digital (ISDB-TB) e Recomendação ITU-T para serviços IPTV. Ginga é constituído por um conjunto de tecnologias padronizadas internacionalmente e inovações brasileiras

Hybridcast Plataforma que oferece serviços de TV digital mais atraentes por uma fusão de transmissão e banda larga

Grade de programação: esquema de programação periódica no qual a programadora define os horários e os programas de televisão que serão exibidos.
(fonte:CPQD)

Interatividade: é a funcionalidade que caracteriza os serviços acessíveis a partir de um aparelho de TV que diferem de uma sucessão linear de programas de vídeo de radiodifusão. É endereçada no sentido empregado pela informática e intensificado pelas aplicações multimídia. (fonte:CPQD)

Interatividade local: esse nível diz respeito à interatividade circunscrita na comunicação eletrônica/digital entre o controle remoto e a URD, e referente ao fluxo de radiodifusão. Apesar do usuário poder dispor instantaneamente do conteúdo solicitado, a URD não possui canal de retorno. (fonte:CPQD)

Interatividade com canal de retorno intermitente: essa interatividade é possibilitada à medida que o sistema possua canal de retorno para estabelecer uma comunicação assíncrona do usuário com aplicativos residentes no ambiente do provedor do serviço. Essa interatividade permite, inclusive, a comunicação com outros usuários. (fonte:CPQD)

Interatividade com canal de retorno permanente: essa interatividade é possibilitada à medida que o sistema possua canal de retorno para estabelecer uma comunicação síncrona do usuário com aplicativos residentes no ambiente do provedor do serviço ou com outros usuários. (fonte:CPQD)

Middleware: Abrange um amplo espectro de software e em geral se situa entre uma aplicação e um sistema operacional, um sistema operacional de rede ou um sistema de gerenciamento de bancos de dados.

Pervasividade: capacidade ou tendência a propagar-se, infiltrar-se, difundir-se total ou inteiramente através de vários meios, canais, sistemas, tecnologias etc.

Remediação: quando a mídia incorporada é representada em outra que dela se apropria e a redefine

Smartphone: telefone com funcionalidades avançadas por meio de programas executados em seu sistema operacional

Startup: é um grupo de pessoas à procura de um modelo de negócios repetível e escalável, trabalhando em condições de extrema incerteza (fonte: Livro Arquitetura de Nuvem: Amazon Web Services)

Transmídia: é qualquer meio que se move de uma mídia para outra

TVDi: Televisão Digital Interativa

Ubiquidade tecnológica: característica que a tecnologia tem de estar em toda a parte ao mesmo tempo e acessível ao utilizador.

Usabilidade: fator que assegura que os produtos são fáceis de usar, eficientes e agradáveis pela perspectiva do usuário. Implica otimizar as interações estabelecidas pelas pessoas com produtos interativos

IPTV: Transmissão de conteúdos audiovisuais interativos por protocolo IP (Internet protocol) como meio de transporte do conteúdo, geralmente acessados por conversor (set top box) acoplado à internet e outro dispositivo eletrônico com tela (computador, televisão, tablet, smartphone, etc)

Televisor conectado: aparelhos de TV que possuem conexão com ou sem fio com a internet e/ou redes locais

CPqD criado em 1976 como Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás, com a privatização do sistema, o CPqD tornou-se uma fundação de direito privado, ampliando a sua atuação, tanto no escopo como na abrangência do mercado.

ANEXOS

- BREVE CRONOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO DO SBTVD(Sistema Brasileiro de TV Digital)

Fontes: Fórum SBTVD, CPqD, Portal Ginga, Portal do software brasileiro, Brasil.gov.br, ABNT

ANO	ATIVIDADE	ATORES/GESTORES
1995 a 1998	Grupo de emissoras e empresas do setor juntamente com a Universidade Mackenzie pesquisaram aspectos técnicos dos três sistemas de transmissão de TV digital: o modelo ATSC norte-americano, o DVB europeu o modelo ISDB japonês	Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e Televisão, SET - Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão e Univ. Mackenzie
1999	Início do processo de avaliação técnica e econômica por cooperação entre a Anatel e o CPqD na pesquisa sobre padrões de transmissão digital para o Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens	Anatel, CPqD e Minicom
2000	Ao longo de três anos, foram consultados cerca de 600 pesquisadores e técnicos de alta qualificação profissional, congregados em 22 consórcios, do qual fizeram parte 106 entidades, sobretudo universidades, institutos de pesquisa e empresas privadas http://www.brasemb.or.jp/portugues/news/prs/prs_07n14.html	Governos brasileiro e japonês, Universidades, empresas, ONGs e entidades públicas e privadas
2003	Publicação do decreto 4.901/2003 ⁽¹⁾ que institui o SBTVD (Sistema Brasileiro de Televisão Digital) e estabeleceu diretrizes para a implantação da televisão digital aberta no Brasil	Executivo, Legislativo, Universidades, empresas, ONGs e entidades privadas
2005	O primeiro protótipo do SBTVD foi apresentado no dia 13 de novembro pelo Ministério das Comunicações.	Minicom
2006	O governo brasileiro anunciou a escolha do ISDB-T como base para o desenvolvimento do SBTVD. O padrão será cooperativo (nipo-brasileiro) e oferecerá transmissão em alta definição, multiprogramação, mobilidade e portabilidade, atendendo também a dispositivos móveis sem cobranças de tarifas por operadoras de telefonia	Executivo, Anatel, SET, ABERT, Legislativo, Universidades, empresas, ONGs e entidades privadas
2006 2007	Versão brasileira do ISDB-T acrescenta tecnologias desenvolvidas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) possibilitando a transmissão de conteúdos em alta resolução, adotando o padrão MPEG-4, também conhecido como H.264, para codificação de vídeo, e o HE-AAC v2 para o áudio. ABNT NBR 15602, partes 1, 2 e 3	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e ABNT
2007007	O início das transmissões do SBTVD ocorreu no dia 02 de dezembro, em São Paulo.	Emissoras, universidades e institutos de pesquisa
2009	Todas as capitais brasileiras já tem acesso ao sinal digital e avança no interior do Brasil, mas apenas com sinal em alta definição e nenhuma interação	Emissoras e retransmissoras
2011	Ginga NCL/Lua recebe recomendação pelo ITU como padrão internacional em 2011	ITU, PUC Rio e UFPB
2012	Governo determina que a partir de 2013 torna-se obrigatório embarcar o Ginga em pelo menos 75% dos televisores fabricados no Brasil, com meta de atingir 100% dos aparelhos que tiverem conexão à internet.	Executivo (Minicom)

