

UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO

VIVIANE DA SILVA MENDES

TV 3D NO BRASIL: LIMITAÇÕES E OPORTUNIDADES DE PRODUÇÃO

São Caetano do Sul
2013

Mendes, Viviane da Silva

TV 3D no Brasil: limitações e oportunidades de produção / Viviane da Silva
Mendes. -- São Caetano do Sul: USCS / Universidade Municipal de São Caetano do Sul,
2013.

182 p.

Orientador: Prof. Dr. Elias Estevão Goulart
Dissertação (mestrado) - USCS, Universidade Municipal de São Caetano
do Sul, Programa de Mestrado em Comunicação, 2013.

1. Comunicação 2. Inovação 3. Tecnologias digitais 4. TV 3D 5. Televisão digital I.
Goulart, Elias Estevão II. Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Programa de
Mestrado em Comunicação. III. Título.

VIVIANE DA SILVA MENDES

TV 3D NO BRASIL: LIMITAÇÕES E OPORTUNIDADES DE PRODUÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Comunicação da Universidade Municipal de São Caetano do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Comunicação.

Linha de Pesquisa: Transformações comunicacionais e comunidades.

Orientador: Professor Doutor Elias Estevão Goulart

São Caetano do Sul
2013

REITOR DA UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL USCS

Prof. Dr. Marcos Sidnei Bassi

Pró-Reitora de Pós-graduação e Pesquisa:

Prof^a. Dra. Maria do Carmo Romeiro

Gestor do Programa de Pós-graduação em Administração

Prof. Dr. Herom Vargas Silva

Dissertação defendida e aprovada em 16/12/2013 pela banca examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dr. Elias Estevão Goulart
Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS)

Prof. Dr. Roberto Elíseo
Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS)

Prof. Dr. Vicente Gosciola
Universidade Anhembi Morumbi

DEDICATÓRIA

À mãe Maria Neide, pelo companheirismo, pela relação de amizade e, acima de tudo, pelos ensinamentos;

Ao filho Sérgio (meu complemento), amor imensurável;

À irmã Francisca *in memoriam*, primogênita que cuidou dos irmãos como seus filhos, saudades eternas;

À sobrinha-irmã Val, pelo incentivo diário, pelas gargalhadas em dias felizes e pelas lágrimas derramadas em momentos difíceis;

Aos sobrinhos-netos Alexandre (Alê), Gabriel (Biel) e Giovanna (Nana), que tornam meus dias mais alegres, amor incondicional;

A todos educadores que fizeram parte da minha formação, desde o jardim de infância até a Universidade, em especial, aos mestres que se tornaram amigos queridos, colegas de profissão e incentivadores: Bruno Tavares, Carla Pollake e Carlos Monteiro, profissionais que têm o meu respeito e admiração.

Meus sinceros agradecimentos...

A Deus, pois sem sua ajuda nada teria sido possível;

Ao prof. Dr. Elias Goulart, por ter aceitado a orientação deste estudo, por suas valiosas sugestões e por ter conduzido seu desenvolvimento com muita sabedoria e paciência;

Ao Diretor do programa Olimpíadas de Londres 3D, Johnny Martins (TV Record), por acreditar nesta pesquisa, colocar-se à disposição, me receber na emissora e pela entrevista concedida;

Ao Diretor de tecnologia da Rede TV! Abrãao Farina, que reservou um tempo do seu dia corrido na emissora para me receber e falar sobre o pioneirismo da casa nas transmissões em 3D;

Ao Diretor de Multimídia da TV Globo, José Dias, pela entrevista concedida e pelas informações inéditas passadas a esta pesquisadora;

Ao prof. Dr. Hélio Godoy da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), pelas indicações de leituras, vídeos, pelas constantes conversas on-line que tanto contribuíram para esta pesquisa.

Ao prof. Dr. Joaquim Lunazzi da Universidade de Campinas (UNICAMP), pela acolhida no laboratório HolloTV, pelas informações valiosas e por me mostrar todos os projetos do laboratório com toda calma e presteza;

Ao prof. Dr. Marcelo Zuffo que abriu as portas do Laboratório de Sistemas Integráveis da USP (LSI USP);

Ao pesquisador Fábio Durand que, a pedido do prof. Marcelo Zuffo, me atendeu no LSI da USP e apresentou todos os projetos do grupo de pesquisa e pelas informações passadas;

Aos doutores, especialistas em TV digital, Francisco Machado Filho, Valdecir Becker e Tais Tellaroli pela contribuição e dedicação na validação do questionário.

Ao mestre e sempre amigo prof. Ms. Bruno Tavares companheiro de todas as horas, grande incentivador da pesquisa sobre 3D, parte importante desta dissertação. Acreditou no meu projeto de mestrado desde a minha graduação em Rádio e TV, quando iniciei os estudos sobre 3D. Obrigada Bruno, por suas orientações, pelo companheirismo, pelo profissionalismo e, principalmente, pela amizade, por não deixar que eu desistisse de tudo quando perdi minha irmã. Obrigada por ter estendido seu ombro em momentos difíceis, sou eternamente grata por tudo o que fez por mim, é impossível retribuir.

Ao também eterno mestre e amigo prof. Dr. Carlos Monteiro, grande incentivador deste mestrado, profissional que tem o meu respeito e gratidão. Obrigada por contribuir com esta pesquisa indicando livros, compartilhando conhecimentos e fornecendo materiais;

Às amigas comunicólogas Carla Pollake e Cida Ruiz pelas palavras ditas na hora certa e pelas contribuições.

Aos companheiros de mestrado que compartilharam de tantos momentos no decorrer desses dois anos, em especial às Marias, Danuza Pessoa e Nanci Preite, amigas de todas as horas. Obrigada pelo companheirismo e acolhida nos momentos difíceis da minha vida pessoal;

À também companheira de mestrado, Cláudia Domingues, pela indicação de profissionais da TV Record que tanto contribuíram para este estudo, que foram muito importante para esta pesquisa.;

Aos professores do Programa de Mestrado em Comunicação da Universidade Municipal de São Caetano (USCS), pelo comprometimento e contribuições durante os seminários de pesquisa.

Ao revisor de textos Júlio Domingas, pela dedicação na revisão deste projeto;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento dessa pesquisa;

Ao Grupo de Estudos das Tecnologias da Informação e Comunicação (ETICO), pela troca de experiências.

Ser feliz é não ter medo dos próprios sentimentos. É saber falar de si mesmo. É ter coragem para ouvir um “não”. É ter segurança para receber uma crítica, mesmo que injusta. É beijar os filhos, curtir os pais e ter momentos poéticos com os amigos, mesmo que eles nos magoem.

Ser feliz é deixar viver a criança livre, alegre e simples que mora dentro de cada um de nós. É ter maturidade para falar “eu errei”. É ter ousadia para dizer “me perdoe”. É ter sensibilidade para expressar “eu preciso de você”. É ter capacidade de dizer “eu te amo”.

(Augusto Cury).

Resumo

Desde o início, a televisão configurou-se como um excelente modelo de negócio e hoje, diante da convergência que vivemos, essa máxima se reforça. Com a implantação da TV digital no país, novos modelos de negócios estão surgindo e a TV 3D, embora apresente dúvidas, destaca-se entre esses recentes modelos. Nesse contexto, a presente pesquisa teve por objetivo geral traçar um panorama da TV 3D no atual cenário da TV Digital (TVD) brasileira, bem como identificar quais as possibilidades de produção de conteúdo 3D para a TVD; as limitações encontradas pelo mercado audiovisual e as razões pela qual essa tecnologia encontra-se estagnada. Ao traçar um panorama do atual cenário da TVD no Brasil, fica constatado que, com a massificação do acesso à Internet, a chegada dos serviços Over The Top e do modelo de TV Everywhere, a televisão convencional sentiu a necessidade de se adequar, pois esse processo de convergência tem transformado o mercado de distribuição de conteúdos. Dessa forma, a TV 3D configura-se um excelente modelo de negócio, não devendo assim ser descartada pelo mercado audiovisual, pois o conveniente para o usuário da TV 3D é justamente usufruir de um conteúdo de qualidade na comodidade do seu lar, sem precisar dividir o espaço com centenas de pessoas, como acontece no cinema.

Palavras-chave: Comunicação; Inovação; Tecnologias digitais; TV 3D; Televisão digital.

Abstrat

Since the beginning, television has been shaped in an excellent model of business and today in face of the convergence we live in, it strengthen itself up. With the introduction of the Digital TV at the country, new Business Model are coming and the 3D TV, although it presents some doubts, it stands out among these recent models. In the context, this research had in general plan to trace a wide view from the 3D TV in the (TVD) Brazilian Digital TV actual scenario, such as identify which possibilities of 3D contents production for TVD; the limitation found by the audiovisual market and the reasons for such technology found itself stagnant. Tracing a wide view of the actual scenario of the TVD in Brazil, stays noticed that, the massive Internet access, the arrival of the OTT services and the TV Everywhere model, the traditional television has felt the need of an adjustment, cause this convergence process has been changing the content distribution market. This way up the 3D TV shapes itself in an excellent business model, but not in order to be discarded by the audiovisual market because the convenient for the 3D TV user is to enjoy the good quality content at his home convenience without share space with hundreds of people, like in a movie theater.

Keywords: Communications, Innovation, Digital Technology, 3D TV, Digital Television.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Distribuição dos sistemas de DTV no mundo.....	41
Figura 2 – Estrutura organizacional do Fórum SBTDV.....	45
Figura 3 – Visão binocular.....	51
Figura 4 – Estereópsis.....	52
Figura 5 – Efeito de perspectiva.....	53
Figura 6 – Proximidade.....	53
Figura 7 – O efeito da sombra na percepção da profundidade.....	54
Figura 8 – Relação de observação.....	54
Figura 9 – Estereoscópio Wheatstone, 1838.....	55
Figura 10 – Estereoscópio de Brewster, 1849.....	55
Figura 11 – Estereoscópio de Holmes.....	56
Figura 12 – Primeiras projeções anaglíficas realizadas por Ducos du Hauron, 1891.....	57
Figura 13 – Paralaxe.....	58
Figura 14 – Paralaxe zero, negativa e positiva.....	59
Figura 15 – Esquema da anatomia das vias visuais.....	61
Figura 16 – Processo 3D anaglifo.....	64
Figura 17 – Processo 3D polarizado (ou passivo).....	65
Figura 18 – Processo 3D ativo.....	66
Figura 19 – Processo 3D barreira de paralaxe.....	67
Figura 20 – Transmissão <i>side by side</i>	72
Figura 21 – Transmissão <i>top & bottom</i>	72
Figura 22 – Transmissão <i>line by line</i>	73
Figura 23 – Transmissão <i>checkerboard</i>	73
Figura 24 – Transmissão <i>frame sequential</i>	74
Figura 25 – TV LG LCD 22’’	75
Figura 26 – TV Plasma 50’’ LG 50PA4500 com Conversor Digital.....	76
Figura 27 – Samsung LED TV 3D Série 8000.....	76
Figura 28 – TV Smart TV OLED LG modelo 55EM9600.....	77
Figura 29 – Samsung TV 3D D6000.....	78
Figura 30 – TV 3D Philips série 8000.....	79
Figura 31 – TV 3D Sony NX725.....	80
Figura 32 – TV 3D LG LW5700.....	81

Figura 33 – TV 3D Panasonic ET5B.....	81
Figura 34 – Cenário das mídias para 3D.....	82
Figura 35 – <i>Rig side by side</i> criado pelo professor Hélio Godoy.....	86
Figura 36 – Holo TV: Monitor volumétrico criado por Joaquim Lunazzi.....	88
Figura 37 – Fotografia anaglífica feita por Joaquim Lunazzi.....	89
Figura 38 – Caverna digital.....	91
Figura 39 – Tecnologia TV Globo.....	93
Figura 40 – TV Globo transmite Carnaval 2010 em 3D.....	94
Figura 41 – Olimpíadas de Londres 2012 em 3D.....	96
Figura 42 – Venda de ingressos para Olimpíadas de Londres no site da rede Cinépolis.....	96
Figura 43 – Estúdio projetado para as Olimpíadas de Londres 3D.....	97
Figura 44 – CDT – Centro de Televisão Digital da RedeTV!.....	99
Figura 45 – Programa Pânico na TV em 3D.....	100
Figura 46 – Novo <i>workflow</i> da televisão 3D.....	102
Figura 47 – Tipos de <i>Rigs</i>	102
Figura 48 – Estrutura 3D da Cameron Face Group (James Cameron).....	116
Figura 49 – Câmera 3D Panasonic utilizada pela TV Record.....	116
Figura 50 – Cenário do programa Olimpíadas de Londres 3D, TV Record.....	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dimensão de análise da inovação.....	32
Quadro 2 – Elementos chaves de difusão.....	33
Quadro 3 – Etapas de adoção de uma inovação (modelo dominante).....	34
Quadro 4 – Cronologia do processo de implantação da TV digital brasileira.....	42
Quadro 5 – Vantagens da TV digital brasileira.....	43
Quadro 6 – Membros do Conselho Deliberativo do Fórum SBTDV.....	46
Quadro 7 – Considerações do Especialista 1.....	110
Quadro 8 – Considerações do Especialista 2.....	111
Quadro 9 – Quais outros recursos devem ser observados em uma produção televisiva para que o efeito 3D seja mais intenso e envolvente?.....	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Validação: Partes I e II do questionário.....	109
--	-----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Ciclo de tempo de difusão de uma inovação.....	36
Gráfico 2 – Qual a viabilidade em utilizar a tecnologia 3D na televisão?.....	114
Gráfico 3 – A que você atribui a qualidade de uma produção 3D para a televisão?.....	115
Gráfico 4 – A captação de uma imagem 3D é a mesma realizada na captação 2D?.....	117
Gráfico 5 – A TV 3D fará parte do cotidiano do telespectador brasileiro?.....	118
Gráfico 6 – Que tipo de produção 3D sua empresa já desenvolveu?.....	119
Gráfico 7 – Qual gênero de produção televisiva melhor explora os recursos 3D?.....	120
Gráfico 8 – Considere o gênero de caráter informativo com maior possibilidade de produção em 3D.....	120
Gráfico 9 – Você acredita que será possível a produção de um telejornal em 3D?.....	121
Gráfico 10 – A TV 3D pode apresentar limitações?.....	123
Gráfico 11 – A que fator você atribui a falta de conteúdo 3D na TV até o momento?.....	124
Gráfico 12 – O custo de uma transmissão 3D na TV pode variar de acordo com sua abrangência?.....	126
Gráfico 13 – A que fator você atribui o elevado custo de uma produção 3D para a televisão?.....	127
Gráfico 14 – Qual afirmativa abaixo representa o envolvimento de sua emissora ou Centro de Pesquisa com a tecnologia 3D?.....	127
Gráfico 15 – Qual a principal dificuldade na transmissão de conteúdo 3D em TV aberta ou fechada?.....	128
Gráfico 16 – Além do cinema e da televisão, em quais das áreas ou segmentos abaixo você acredita que o 3D será apropriado?.....	129

GLOSSÁRIO

- ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações
- ACATS – *Advisory Committee on Advanced Television*
- APIs – Application Programming Interfaces
- ARIB – *Association of Radio Industries and Business*
- ATSC – *Advanced Television Systems Committee*
- ATTC – *Advanced Television Test Center*
- BBB – Big Brother Brasil 13
- BBC – *British Broadcasting Corporation*
- CD – *Compact Disc*
- CEATEC – Combined Exhibition of Advanced Technologies
- CED – Centro Exibidor Digital
- CEO – Chief Executive Officer
- CES – Consumer Electronics Show
- CienTec – Ciência e Tecnologia
- CITI – Centro Interdisciplinar em Tecnologias Interativas
- CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- CTD – Centro de Televisão Digital
- DASE-1 – *Application Software Environment Level-1*
- DIBEG – *Digital Broadcasting Experts Group*
- DTV – *Digital Television*
- DVB – *Digital Video Broadcasting*
- DVB-T – *Digital Video Broadcasting – Terrestrial*
- DVD – Digital Versatile Disc
- EaD – Ensino a Distância
- FAAP – Fundação Armando Alvares Penteado
- FAESA – Faculdades Espírito Santense
- FUNDECT – Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia
- Full HD – Full High Definition
- FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos
- GINGA-CC – *Ginga Common-Core*
- GINGA-NCL – *Ginga Nested Context Language*
- GINGA-J – Ginga Java

GVT – Global Village Telecom
HD – *High Definition*
HDTV – *High Definition Digital Television*
HD MAC – *High Definition Multiplexed Analog Components*
IBC – International Broadcasting Convention
IPTV – *Internet Protocol Television*
ISDB – *Integrated Services Digital Broadcasting*
ISDB-Tb – *Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial Brasileiro*
JME - *Java Micro Edition*
LAPIS Digital – Laboratório de Pesquisa de Imagem e Som Digital
LCD – *Liquid Crystal Displays*
LED – *Light Emitting Diode*
LIS – Laboratório de Sistemas Integráveis
LP1 – Linha de Pesquisa 1
MAC – *Multiplexed Analog Components*
MDOOH – *Mídia digital Out of Home*
MUSE – *Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding*
MHP – *Multimedia Home Platform*
M3G - *Mobile 3D Graphics*
NCL – *Nested Context Language*
NHK – *Nippon Hoso Kyuokai*. Rede de televisão japonesa
OLED – Organic Light Emitting Diode
OOH – *Out of Home*
OpenGL ES - *Open Graphic Library for Embedded Systems*
OTT – *Over The Top*
PNBL – Plano Nacional de Banda Larga
PUC-Rio – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
RA – Realidade Aumentada
RM – Realidade Mista
RNP – Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
RV – Realidade Virtual
SHV – *Super Hi-Vision*
SET – Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão
SBTVD – Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre

TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

TVD – Televisão Digital

TVDI – Televisão Digital Interativa

TV 3D – Televisão 3D ou Televisão Tridimensional

UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UMESP – Universidade Metodista de São Paulo

UNICAMP – Universidade de Campinas

UNIMAR – Universidade de Marília

USCS – Universidade Municipal de São Caetano do Sul

USP – Universidade de São Paulo

VoD – *Video on Demand*

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUÇÃO	21
CAPÍTULO I – TELEVISÃO: INFORMAÇÃO E CONTEÚDO PARA A GRANDE MASSA	24
1.1 Definindo <i>massa</i>	24
1.1.1 Informação <i>versus</i> comunicação: reflexões	25
1.2 A televisão, o homem e a máquina	27
1.2.1 Os efeitos das tecnologias	29
1.3 Inovação na comunicação: um processo de mudança social	31
1.3.1 Socializando as inovações.....	32
CAPÍTULO II – A ERA DIGITAL: INDÚSTRIA E MERCADO	37
2.1 Alta definição, o ponto de partida	37
2.2 Padrões de TV digital no mundo	39
2.3 Modelos de negócios à TVD	46
2.3.1 TVs conectadas	47
2.3.2 OTT – Over The Top	48
2.3.3 IPTV	49
2.3.4 Mídia digital Out of Home - OOH.....	50
CAPÍTULO III – TECNOLOGIA 3D: CONCEITO, MERCADO E SISTEMAS DE TRANSMISSÃO.....	51
3.1 Fundamentos do 3D: Estereoscopia	51
3.1.1 A Percepção humana.....	52
3.1.2 Origem	54
3.1.3 Paralaxe.....	58
3.1.4 Restrições e desconforto	59
3.1.5 Percepção e profundidade	61

3.2 Formatos 3D	62
3.2.1 Anaglifo	63
3.2.2 Passivo ou polarizado	64
3.2.3 Ativo	65
3.2.4 Barreira de Paralaxe	66
3.3 Áreas de aproveitamento.....	67
3.4 Tecnologias 3D e sistemas embarcados.....	70
3.5 Sistemas de transmissão TV 3D	71
3.6 Televisores para todos os gostos e bolsos.....	74
CAPÍTULO IV – TV 3D NO BRASIL: CENÁRIO E PERSPECTIVAS	82
4.1 Cenário atual	82
4.2 Laboratório de Pesquisa de Imagem e Som Digital - LAPIS Digital	86
4.3 Hollo TV – Unicamp	88
4.4 Laboratório de Sistemas Integráveis LSI-USP	90
4.5 TV Globo	92
4.6 TV Record.....	95
4.7 RedeTV!.....	98
4.8 Demandas de produção de conteúdos 3D	101
CAPÍTULO V – MÉTODO EMPREGADO	105
CAPÍTULO VI – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	113
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	130
REFERÊNCIAS	134
ANEXO 1 Decreto N° 4.901	144
ANEXO 2 Entrevista Marcelo Zuffo (revista Finep).....	148
APÊNDICE A Questionário TV 3D	153
APÊNDICE B Respostas do questionário Parte I.....	167
APÊNDICE C Respostas do questionário Parte II.....	172
APÊNDICE D Entrevista professor Dr. Hélio Godoy (UFMS).....	178

INTRODUÇÃO

Desde o início, a televisão configurou-se como um excelente modelo de negócio e hoje, diante da convergência que vivemos, essa máxima se reforça. Com a implantação da TV digital no país, novos modelos de negócios estão surgindo e a TV 3D, embora apresente dúvidas, destaca-se entre esses recentes modelos. Nesse contexto, a presente pesquisa teve por objetivo geral traçar um panorama da TV 3D no atual cenário da TV Digital (TVD) brasileira, bem como identificar quais as possibilidades de produção de conteúdo 3D para a TVD; as limitações encontradas pelo mercado audiovisual e as razões pela qual essa tecnologia encontra-se estagnada. Dessa forma, nossa pesquisa delimita-se em explorar o ambiente da televisão digital no Brasil, destacando o processo de implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T), a adoção do padrão *Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial* (ISDB-Tb) e as possibilidades que envolvem o *middleware* Ginga, bem como explorar o universo que envolve a estereoscopia (3D), pesquisando seus aspectos históricos e conceituais, os fundamentos, as restrições e o funcionamento dos formatos 3D.

A televisão sempre foi alvo de pesquisas e estudos, devido seu grande poder de persuasão. Com a adoção da TVD no cenário mundial, esse processo tornou-se mais evidente. Aqui no Brasil, desde quando o país implantou a televisão digital e adotou o padrão ISDB-Tb, muitas pesquisas surgiram a fim de conhecer e explorar as novas possibilidades que o sistema propicia. E é nesse fluxo, de buscar compreender e explorar o novo ambiente da televisão brasileira, que essa pesquisa teve origem. Em 2009, quando o país já tinha implantado a TVD, a grande discussão do momento era a interatividade, que se configurava como o mais novo e promissor modelo de negócio. Para Bonetti (2011, p.2) “O sinal digital cria um fenômeno tão distinto do anterior que possibilita trabalharmos com a hipótese de que a natureza da TV digital já não é mais a mesma da TV convencional”. É fato que a digitalização dos sinais e a alta definição contribuíram para o novo cenário em que se encontra a comunicação audiovisual. A arte de criar, produzir e transmitir conteúdo tem sido cada vez mais constante, dinâmica e digital.

Quando o Brasil implantou o SBTDV, a principal preocupação do Comitê de Desenvolvimento, vinculado à Presidência da República, era a adoção de um padrão que permitisse, principalmente, a inclusão social, conforme destaca o Artigo 2º, do Decreto Nº 4.901 de 26 de novembro de 2003 (anexo 1), incisos:

- I – promover a inclusão social, a diversidade cultural do País e a língua pátria por meio do acesso à tecnologia digital, visando à democratização da informação;
- II – propiciar a criação de rede universal de educação à distância;
- III – estimular a pesquisa e o desenvolvimento e propiciar a expansão de tecnologias brasileiras e da indústria nacional relacionadas à tecnologia de informação e comunicação;
- IV – planejar o processo de transição da televisão analógica para a digital, de modo a garantir a gradual adesão de usuários a custos compatíveis com sua renda.

Como é possível ver, a preocupação do Comitê é pertinente, pois até 2007, o número de usuários¹ com acesso à Internet no país era de 44,9%. Em 2012 esse número praticamente dobrou, atingindo 83,0%. Isso só foi possível com o Plano Nacional de Banda Larga (PNBL), decorrente da implantação da televisão digital no país. O site oficial da TV Digital destaca em sua página² “Vantagens da TV digital” que um dos principais benefícios da TV digital no Brasil é a possibilidade de assistir à programação em dispositivos móveis e portáteis, como celulares com TV digital, mini-TVs, notebooks etc. E é nesse contexto que justificamos nossa pesquisa: a TV 3D é um modelo de negócio que converge entre diversos meios de comunicação e dispositivos.

É certo que a TVD é uma realidade que trouxe possibilidades, não apenas de inclusão social, mas também de pesquisas diversas em torno desse cenário, bem como a adoção de novos modelos de negócios que tem propiciado a expansão de tecnologias brasileiras e da indústria nacional. Nesse cenário se faz necessário compreender, do ponto de vista da produção televisiva, quais oportunidades e limitações da tecnologia 3D à TV digital brasileira.

Para a realização dessa pesquisa, utilizamos como método a pesquisa de natureza exploratória e caráter qualitativo. De acordo com Gil (1999, p.43), a pesquisa exploratória “é realizada especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis”, o que atende ao nosso objeto de estudo: a TV 3D. A pesquisa foi dividida em etapas, sendo que a etapa 1 corresponde à revisão bibliográfica, na qual verificamos materiais que já foram publicados sobre o tema, tendo como fonte livros, sites, vídeos, revistas e artigos. A etapa 2 diz respeito ao levantamento de dados que realizamos junto aos Centros de pesquisas que se dedicam a pesquisar a tecnologia 3D. E, por fim, a etapa 3 corresponde às visitas técnicas às principais emissoras da TV aberta brasileira que vêm realizando teste com a TV 3D e entrevistas com as empresas fabricantes de equipamentos 3D: Panasonic e Sony. Durante a etapa 2 e 3 foi aplicado um questionário sobre

¹ Informação disponível em: <<http://www.teleco.com.br/Internet.asp>>. Acesso em: 05 out. 2013.

² Disponível em: <<http://www.dtv.org.br/sobre-a-tv-digital/vantagens-da-tv-digital/>>. Acesso em 05 out. 2013.

TV 3D que foi elaborado com base no referencial teórico e conceitual. Esse questionário foi validado por três especialistas doutores que atestaram se as questões elaboradas eram pertinentes e coerentes ao objeto de análise.

O trabalho está organizado com o capítulo I tratando da televisão como veículo de massa, o capítulo II sobre a Era digital, o capítulo III discorrendo sobre tecnologia 3D, o capítulo IV com a TV 3D no Brasil, o capítulo V abordando o método empregado e o capítulo VI fazendo a discussão dos resultados.

Diante do que discorremos até o momento, é pertinente destacar que esta pesquisa atende aos requisitos exigidos pelo Programa de Mestrado em Comunicação da Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS), que tem como área de concentração: Comunicação, inovação e comunidade e está diretamente ligada à Linha de Pesquisa 1 (LP1), Transformações Comunicacionais e Comunidades, cujo processo de orientação foi desenvolvido pelo professor Dr. Elias Estevão Goulart, por atender a temática que entrelaça a comunicação e as tecnologias digitais, temática que o professor se dedica a pesquisar.

Capítulo I - Televisão: informação e conteúdo para a grande massa

1.1 Definindo *massa*

O termo *massa*, por si só, não tem um sentido único, podendo com isso ser empregado de diversas formas e em diversas áreas de conhecimento. Algumas definições³ dão conta que a palavra vem do latim *massa*, pasta, massa, amontoado de material; e do grego *máza*, bolo de cevada, relacionado a *mássein*, amassar, juntar, unir. No dicionário Ruth Rocha (2001, p.397), a palavra apresenta-se como uma mistura que provém da incorporação de um líquido com uma matéria pulverizada. Volume. Quantidade de matéria que um corpo contém. Gente comum; o povo [...] Multidão.

Levando em consideração que comunicação é o processo de transmitir ideias entre indivíduos, o termo comunicação de massa é entendido como o processo de transmitir ideias, informações e conhecimento para o maior número de pessoas possível. Para Wright (1968, p.13) a “Comunicação de Massa é dirigida para uma audiência relativamente grande, heterogênea e anônima”. Entretanto, comunicação de massa não deve ser entendida apenas como um sinônimo de comunicação por mediação da televisão ou qualquer outro tipo de tecnologia moderna. “Embora a tecnologia moderna seja essencial para o processo, sua presença nem sempre significa comunicação de massa” (WRIGHT, 1968, p.12). Tomamos como exemplos um filme, um documentário e um noticiário. Ambos são produtos de comunicação de massa, pois atendem a uma audiência relativamente grande, é heterogênea e anônima. Por outro lado, um filme caseiro de aniversário ou das férias da família não é um produto de comunicação de massa, pois não atende a um número considerável de espectadores, não é heterogêneo e, menos ainda, anônimo. Para Wright (1968, p.13), “comunicação de massa é um tipo especial de comunicação envolvendo condições especiais de operação distintas, dentre as quais estão, em primeiro lugar, a natureza da audiência, da experiência comunicadora e do comunicador”.

Historicamente, a comunicação de massa tem seu início antes mesmo do surgimento da Sociedade de Massa, mais precisamente no século XVIII, na Inglaterra, com as conquistas científicas e tecnológicas, na qual a Revolução Industrial ocupou lugar de destaque. As conquistas provenientes dessa revolução concentraram-se no plano econômico, conforme declara Caldas (1986, p.11), “na mecanização da indústria e da agricultura; uso da força motriz para o aumento da produção industrial; desenvolvimento do sistema fabril;

³ Definição da origem da palavra. Disponível em: <<http://origemdapalavra.com.br/palavras/massa/>>, página X-8 Detetive Etimológico>. Acesso em: 07 mai. 2012.

aperfeiçoamento do transporte e das comunicações [...]”. É a partir do século XIX que surge a Civilização Industrial, mais tarde classificada pelos estudiosos como Sociedade de Massa. Durante esse período ocorre um grande êxodo da força de trabalho do campo rumo às cidades, que se encontravam em processo de industrialização. Segundo Caldas (1986, p.13) “As transformações econômicas, sociais, políticas e culturais ocorridas nesse período revolucionariam estruturalmente a sociedade”. Na esfera da produção cultural, os avanços também foram constantes. Com a literatura de folhetim⁴ já industrializada e substituindo a literatura popular⁵, esse processo desencadeou uma técnica de produção e do consumo em grande escala. Nesse cenário, a comunicação de massa é, segundo Luiz Beltrão (1986, p.57), “entendida como o processo industrializado de produção e distribuição oportuna de mensagens culturais em códigos de acesso e domínio coletivo”.

É certo que o fenômeno da Revolução Industrial estabeleceu uma nova ordem à sociedade. Com o passar do tempo, essa nova sociedade, inevitavelmente, passou a reivindicar outras formas de comunicação. Para Beltrão (2006), “a tecnologia forneceu seguidamente o cinematógrafo, o rádio e a televisão, que poderiam completar o sistema de transmissão de informações e orientação ao homem-médio, ao homem-massa, àquele “homem ocupado”. Nesse contexto, é importante ressaltar que a Transformação Tecnológica, tanto na produção quanto na distribuição, criou um mercado maciço e esta é uma das principais características notáveis do século XX. Para Charles Steinberg (1979, p.560), “Os jornais, o rádio, a televisão, os filmes cinematográficos, as revistas baratas e os livros de bolso converteram-se em nossa sociedade, nos principais fornecedores de fatos, ficção, entretenimento e informações”.

1.1.1 Informação *versus* comunicação: reflexões

“A revolução do século XXI não é a da informação, mas a da comunicação”, é assim que o intelectual Dominique Wolton navega na contramão dos ventos dominantes acerca dos novos determinismos tecnológicos, em seu livro *Informar não é comunicar* de 2010. Para Wolton, não há informação sem a concepção da comunicação; nesse contexto, a comunicação é mais complexa do que a informação por três razões:

Primeiramente, se não existe comunicação sem informação, a comunicação é sempre mais difícil, pois impõe a questão da relação, ou seja, a questão do outro. O resultado é incerto visto

⁴ Romances publicados nos rodapés dos jornais.

⁵ Folhetos de Cordel que começaram a desaparecer no final do século XVIII.

que o emissor raramente está em sintonia com o receptor e vice-versa [...] *Em segundo lugar*, há uma contradição entre a legitimidade da informação e o descrédito da comunicação, pois nunca os homens passaram tanto tempo, como neste último meio século, tentando se comunicar. Nunca se investiu tanto dinheiro em tecnologias cada vez mais sofisticadas na tentativa de atingir esse objetivo [...] Por fim, como associar o bem à informação e o mal à comunicação na medida em que ao longo dos últimos dois séculos as duas estiveram ligadas no combate pela emancipação individual e coletiva? (WOLTON, 2010, p.11).

É fato que informar e comunicar são aspectos inerentes de nossa sociedade, desde os primórdios. O caminho percorrido das cavernas às grandes sociedades foi longo e as conquistas lentas, “mas a vida em grupo exigiu, desde o início, que encontrasse formas de se comunicar” (LIMA, 1989, p.9).

Gestos, olhares, expressões faciais, sons desarticulados, cerimônias religiosas, rituais, danças entre outros, foram os primeiros recursos de comunicação utilizados pelo homem primitivo. À medida que aperfeiçoavam técnicas – de caça e defesa, para garantir a sobrevivência – surgia a necessidade da comunicação pessoal, conforme declara Sandra Lúcia Lima (1989, p.9) “[...] novos meios, mais eficientes, que conseguissem atender às novas condições sociais, culturais e emocionais, assim surgiu a fala”. A linguagem, não diferente, favoreceu os grupos que a desenvolveram e, conseqüentemente, levou a novas conquistas sociais e culturais. Dentre estas, a capacidade de simbolizar constituiu os primeiros passos para a representação pictográfica. Segundo Lima (1989, p.9), “Os desenhos encontrados nas paredes das cavernas (arte rupestre) revelavam figuras que procuravam reproduzir o mundo natural”. Por mais que esses desenhos não tivessem a finalidade de comunicar sentimentos ou experiências – pois eram decifrados como tendo um sentido místico para facilitar a caça – esses símbolos devem ser observados, de acordo com Lima (1989, p.10), como “manifestações precoces da capacidade do homem de criar representações gráficas, que, sem dúvida, iriam pesar na invenção da escrita, alguns milênios depois”.

A complexidade dos povos da Era Paleolítica⁶ criou a necessidade de registrar informações de forma mais abundante que a verbal, então, criou-se os princípios de registros gráficos, a escrita por imagem pictográfica e ideográfica. Mais adiante, na Antiguidade, surgem os hieróglifos e a escrita cuneiforme, formas de escritas usadas pelos povos sumerianos e egípcios, aproximadamente em 3500 a.C.

⁶ Também conhecida como “Idade da pedra lascada”, a caça era uma das principais fontes de alimentação.

Percebe-se que o homem sempre buscou novas formas de se comunicar e informar, e, sem dúvida, os avanços tecnológicos e a capacidade de superação do homem foram indispensáveis para a comunicação que conhecemos hoje. Isso torna a afirmação de Wolton (2010, p.87) legítima, “a informação e a comunicação são inseparáveis da história da emancipação do homem”. Com argumentos ainda mais consistentes, Wolton (2010, p.12) declara: “as tecnologias, da televisão à informática, desempenham, desde muito tempo, um papel essencial na emancipação individual e coletiva, sendo onipresentes em nossas vidas”. Certamente, a imprensa escrita com seus jornais e revistas, o telégrafo, o rádio, a televisão, o cinema, a Internet, o celular, entre outros, surgem como meios de comunicação capazes de promover mudanças consideráveis na forma de a sociedade se organizar e se relacionar.

Pode-se falar em uma nova organização social e, até, em novos modos econômicos de desenvolvimento. São mudanças que se alcançaram a partir dos anos 1990 [...] Assim, as inovações trazidas pela comunicação resultam em nova estrutura social, manifestada sob várias formas, conforme a diversidade de culturas e instituições em todo planeta. (CAPRINO, 2008, p.83).

Nesse contexto, a natureza do comportamento dos membros da *massa* deve ser compreendida pela busca de cada indivíduo que procura responder as suas próprias necessidades. Para Marshal McLuhan (2005, p.63) “o desenvolvimento da escrita e da organização visual da vida possibilitou a descoberta do individualismo, da introspecção e assim por diante”.

1.2 A televisão, o homem e a máquina

Em 18 de setembro de 2013, o Brasil comemorou 63 anos do primeiro canal de televisão⁷ no país. No curso de sua breve história, a televisão transformou a face do país e frente às transformações tecnológicas “O ser humano da era eletrônica, utilizando diversos canais sensoriais simultaneamente, vai desenvolver outra percepção do mundo, diferente da experimentada pelo ‘*homem gutenberguiano*’, que obtinha o conhecimento apenas pela leitura” (LIMA, 1982, p.151 *apud* CARDOSO; SANTOS, 2008, p.43). Para McLuhan, até o surgimento da televisão, a sociedade vivia na Galáxia de Gutenberg, o homem primitivo pertencia à etapa pré-tecnológica, ou seja, precisava usar todos os seus sentidos para sobreviver. Todavia, com o advento da imprensa, especialmente do livro impresso – pós-

⁷ Em 18 de setembro de 1950 foi inaugurada a primeira emissora de televisão no país, a TV Tupi.

surgimento da prensa de Gutenberg⁸ – o conhecimento foi mais difundido, porém a comunicação foi restringida a um único aspecto: o escrito. Segundo a teoria de McLuhan (LIMA, 1982, p.151-152 *apud* CARDOSO; SANTOS, 2008, p.43) “antes da imprensa, o leitor era alguém que discernia e sondava enigmas. Após a imprensa, passou a significar alguém que corria os olhos, que escapulia ao longo das superfícies macadamizadas do texto impresso”. Hoje presenciamos o inverso. A velocidade com que lemos tantas informações não nos permite ler com sabedoria e cautela necessária para uma boa compreensão.

Da mesma corrente teórica que Marshal McLuhan, Derick Kerchoke (2010, p.21) acredita que “a natureza do ser humano se aproxima de um perfil tecnológico, o qual as tecnologias de consumo quando integradas à nossa vida, podem gerar uma espécie de obsessão fetichista, algo a que McLuhan chamou de ‘*a Narcose de Narciso*’”. Nas palavras de Vargas e Goulart (2008, p.161) podemos compreender que “a natureza humana parece só existir e se definir em função das relações estabelecidas entre sociedade e a lógica das máquinas”. Não muito distante dessa percepção homem-máquina, o teórico McLuhan (1964, p.63) já dizia em meados da década de 1960 que “Qualquer invenção ou tecnologia é uma extensão ou autoamputação⁹ de nosso corpo”. O enfoque que o filósofo dá à tecnologia, no âmbito da sociedade, permite que a evolução tecnológica deixe de ser vista como mera coadjuvante, afinal, o próprio meio passou a ser a principal atração, a informação.

Em sua obra *Os meios de comunicação como extensões do homem*, McLuhan declara que a roupa é a extensão da nossa pele, as rodas do carro são as extensões dos nossos pés, os óculos extensões dos nossos olhos, já a televisão é a extensão elétrica do nosso sistema nervoso central. “Como ela afeta a totalidade de nossas vidas – pessoal, social e política – seria utópico tentar uma apresentação ‘sistemática’, ou visual, de uma *Gestalt* complexa de dados colhidos quase que ao acaso” (MCLUHAN, 1964, p.356).

Em relação aos meios eletrônicos, em especial a televisão, McLuhan percebe que ela (a TV) sensibiliza vários canais sensórios do telespectador, ao mesmo tempo. Segundo o autor, “a televisão é menos um meio visual do que tátil-auditivo, que envolve todos os nossos sentidos em profunda inter-relação” (1964, p.378). Se a televisão convencional por si só já sensibiliza diversos canais sensórios no usuário, conforme declara McLuhan, o que imaginar da TV 3D que tem justamente por intento proporcionar novas sensações ao telespectador?

⁸ Inventor alemão. Inventou a prensa móvel, primeira no mundo a usar a impressão por tipos móveis, em 1456.

⁹ Para Marshal McLuhan o princípio da autoamputação surge como alívio imediato para a pressão exercida sobre o sistema nervoso central que prontamente se aplica à origem dos meios de comunicação, desde a fala até o computador.

1.2.1 Os efeitos das tecnologias

Grande visionário, Marshall McLuhan conseguiu prever os efeitos das tecnologias no homem. Já na década de 1960 o teórico propunha que o homem deveria servir “à tecnologia elétrica com a mesma fidelidade servomecânica com que serviu seu barco de couro, sua piroga, sua tipografia e todas as demais extensões de seus órgãos físicos” (1964, p.77). Tudo isso com uma diferença, as tecnologias anteriores, segundo McLuhan, eram parciais e fragmentárias, a elétrica, por sua vez, é total e inclusa. Amante de *gadgets*¹⁰, o filósofo importa para o homem o mito grego de Narciso, algo a que chamou em seu estudo de, a *Narcose*¹¹ de Narciso. “O que importa nesse mito é o fato de que os homens logo se tornam fascinados por qualquer extensão de si em qualquer material que não seja os deles próprios” (MCLUHAN, 1964, p.59). Diz o mito que Narciso apaixonou-se por sua própria imagem refletida em um lago. Para McLuhan, a extensão de si pelo espelho enfraqueceu suas percepções fazendo com que Narciso tornasse-se o servomecanismo de sua própria imagem refletida. Nesse contexto, a representação dessa extensão gera uma autoamputação, ou seja, trata-se de uma extensão provocada por pressões, impossibilitando com isso o autorreconhecimento.

Se refletirmos sobre os efeitos que as tecnologias eletrônicas exercem sobre nós, veremos que “qualquer invenção ou tecnologia é uma extensão ou autoamputação de nosso corpo” (MCLUHAN, 1964, p.61). Foi assim com o desenvolvimento da escrita, com o telégrafo, com o rádio e, principalmente, com a televisão que intensificou nosso sentido audível e visual. É certo que os adventos tecnológicos dos quais desfrutamos ao longo de nossas vidas tem nos tornado dependentes das nossas próprias invenções. Hoje, se saímos de casa e esquecemos o celular, voltamos para buscar. É como se ele fosse parte da gente.

Por outro lado, não devemos nos esquecer de que essas tecnologias de consumo são efêmeras em nossa sociedade. Tomamos como exemplo o disco de vinil (*Long Play* ou LP)¹²: Com o passar dos anos e após o surgimento de outras novas mídias como as fitas cassete, CDs, DVDs, ele tornou-se obsoleto. E, de forma progressiva, um foi superando o outro até chegarmos hoje no *Blu-Ray*. O mesmo podemos falar sobre o telefone celular que, de um mero aparelho desenvolvido para facilitar a comunicação entre duas pessoas, hoje é um dispositivo móvel que concentra um grande fluxo de informação (agenda, e-mail etc.) e possui várias utilidades, continua sendo telefone, mas também é máquina fotográfica, gravador de

¹⁰ Dispositivos eletrônicos portáteis.

¹¹ Palavra de origem grega, *narcosis*, entorpecimento.

¹² Mídia para reprodução musical desenvolvida no final da década de 1940.

áudio e vídeo, rádio, etc. De forma similar, o mesmo ocorreu com o televisor que, com a convergência e inovações tecnológicas, deixou o *status* de mero transmissor de imagem e som para se tornar um conglomerado tecnológico. Hoje, com a variedade de tamanhos, o telespectador tem a possibilidade de ter um cinema em casa, é possível acessar a Internet e diversos aplicativos da web nas Smart TVs, além de poder interagir com o conteúdo apresentado.

Certamente, essas tecnologias são desenvolvidas para terem uma durabilidade curta, temporária. No entanto, tal processo é inevitável na medida em que o anseio por novas técnicas surgem. Querer melhorar aquilo que pode ser melhorado não é tornar o anterior dispensável, afinal, um só é possível com a existência do outro. Se no século XIX cientistas não tivessem se preocupado em transmitir informações a distância – o que culminou na transmissão telegráfica em 1842 – hoje não estaríamos traçando um panorama do atual cenário da TV 3D na TV digital brasileira.

Esse efeito de fascinação e encantamento que nos envolve quando nos deparamos com uma nova tecnologia é intrínseco da psique humana. Em seu livro, *A pele da Cultura – investigando a nova realidade eletrônica*, Derrick de Kerckhove (2009, p.21-22-23) denomina os efeitos das 'tecnologias elétricas' em três etapas/processos, sendo elas:

Tecnofetichismo: Parecemos querer que as nossas máquinas [...] sejam dotadas de poderes muito superiores ao uso que delas podemos fazer [...]; a Tecnopsicologia: é o estudo da condição psicológica das pessoas que vivem sob a influência da inovação tecnológica [...]; e a Psicotecnologia: qualquer tecnologia que emula, estende ou amplifica o poder de nossas mentes.

É certo que as modernas Tecnologias de Informação e Comunicação tenham afetado direta ou indiretamente o homem. A possibilidade de carregar o mundo em seu bolso – por meio de um objeto chamado telefone celular, por exemplo – resultou em uma fragmentação espacial das sociedades. Este processo foi denominado por Marshall McLuhan, na década de 1960, como Aldeia Global. Esta nova visão de mundo – possível através do desenvolvimento dessas modernas TICs – permitiu que qualquer acontecimento em uma parte remota do mundo repercuta em outra geograficamente distante. E sem dúvida, esta nova forma de ver o mundo acabou por gerar consequências à sociedade.

1.3 Inovação na comunicação: um processo de mudança social

É certo que a comunicação sempre exerceu papel central no processo de inovação, no entanto, até que ponto podemos afirmar que todas as evoluções pelas quais a nossa sociedade passou ao longo dos tempos é fruto de uma inovação? Mas, o que é inovação? Inovação é o ato de inovar e, como o próprio vocábulo indica, inovar significa tornar novidade. Por sua vez, o ato de tornar algo novo está muito mais ligado à mudança, transformação do que qualquer outra coisa. Nesse sentido é comum as pessoas associarem inovação a invenção. Historicamente o conceito de inovação é proveniente da Economia que, de acordo com Rocha Neto (1977, p.35) se refere “à apropriação comercial/ social/ uso de ‘novidades’ – descobertas, invenções e conhecimentos – ou à introdução de aperfeiçoamentos nos bens e serviços utilizados pela sociedade”. Sob este parâmetro, inovação está de fato, muito mais relacionada a mudança e invenção a criação de algo novo, inédito. Para Caprino (2008, p.16) a Comunicação Social, por sua vez,

“está mais vocacionada a considerar ‘*inovação*’ segundo seus efeitos, impactos, apropriação e proveito social. Nessa linha, uma inovação não significa, necessariamente, conceber algo novo, mas sim que as pessoas os percebam como novidade ou que cause transformações nas relações psicossociais” (CAPRINO, 2008, p.16).

Apropriando-nos do enfoque de Rogers (2003, p.12) “Uma inovação é uma ideia, prática, ou objeto que é percebido como novo por uma unidade de adoção individual ou qualquer outra”, sendo assim, inovação deve ser compreendida como mudança social. Nesse contexto, as transformações tecnológicas ocorridas nos diversos meios de comunicação ao longo dos anos, são consideradas inovações, pois foram modificadas ao longo do tempo e, conseqüentemente, causaram impacto na sociedade, não passaram despercebidas.

Luís Eduardo W. Wanderley, em seu texto “Parâmetros sociológicos da inovação” declara que a inovação encontra um tratamento mais sistemático enquanto categoria de análise e nos apresenta uma extensão de análise da inovação. “Uma *fonte* (S) envia uma *mensagem* (M) por certos *canais* (C) a um indivíduo *receptor* (R)” (WANDERLEY, 1980, p.38-39 *apud* CAPRINO, 2008, p.17). O quadro 1 a seguir representa a dimensão que envolve a análise sobre a inovação, de acordo com Wanderley.

Quadro 1 - Dimensão de análise da inovação

Quem inova:	Ela concerne a quem cria a inovação, como também a quem inicia a sua aplicação e a desenvolve, não se esquecendo do fato de que um agente social pode criar e outro iniciar e desenvolver, segundo comumente acontece.
Como se inova:	Por reformas incrementais ou por transformações estruturais, por integração ou por conflito, por diferenciação ou por dissolução-conservação, por contradições internas ou externas, e há casos em que algumas delas se entrecruzam. Podendo ser lentas, graduais ou bruscas.
O que é inovado:	Está em jogo a unidade da inovação – uma estrutura, um processo, um sistema, uma relação social, uma atitude, uma forma organizacional etc. Essas unidades podem ser consideradas em níveis; micro e macro; municipal, estadual, regional, nacional, internacional. Elas podem se apresentar também de modo autônomo ou associado.
Por que se inova:	Ela compreende as causas da inovação, que usualmente são consideradas como internas ou externas à unidade inovada em questão, ou são entendidas em seus efeitos como agindo de forma articulada, sem ênfase maior ou menos numa ou noutra. Os analistas mencionam fatores permanentes e fatores transitórios na produção das inovações sócias, fatores esses que podem exibir um caráter de intencionalidade ou de causalidade.

Fonte: WANDERLEY, Luís Eduardo W. 1989

1.3.1 Socializando as inovações

Paralelamente aos estudos do conceito de inovação na comunicação suscitou-se o contexto de difusão, artifício este que o sociólogo rural, Everett Rogers (2003, p.5) define como: “o processo pelo qual uma inovação é comunicada por meio de certos canais, em certo tempo, e entre membros de um sistema social. É um tipo especial de comunicação em que as mensagens contêm novas ideias”. Se, como vimos no item 2.3, as inovações só são percebidas como obras inovadoras quando implicam mudanças sociais, se faz necessária a propagação dessas inovações. E é sob esta concepção que surgem as discussões a respeito da difusão de inovação. Segundo Giacomini Filho (2007, p.41), são “estudos que mostram a relevância da comunicação para que ideias, produtos e avanços sociais possam ser partilhados, consumidos e usufruídos por uma população”.

Os primeiros elementos dos modelos de difusão se deram no campo da agronomia, com os pesquisadores Ryan & Gross, em 1943. Mas foi com o sociólogo Everett Rogers, em 1962, que os estudos de difusão de inovações ganharam destaque. *Difusion of Innovations*, de Rogers, tornou-se um clássico, um verdadeiro *best-seller* que discute, notadamente, o fenômeno da difusão de inovações tecnológicas, sua adoção e rejeição. Para Giacomini Filho, o processo de difusão deve ser entendido como um fenômeno sociológico dos tempos

modernos, pois “assume características específicas que, corretamente trabalhadas, podem auxiliar nos objetivos de organizações inovadoras, quer sejam governos, empresas ou entidades que produzem ciência e tecnologia” (2007, p.41). Tendo em vista o atual cenário de globalização e convergência, discutir a temática *difusão de inovação* no processo de estruturação da TV 3D ganha ainda mais destaque, considerando que:

“os estudos de difusão de inovações podem estar alocados em diferentes escolas e em quase todos os temas de comunicação social, já que o conceito e o âmbito da difusão ou disseminação de inovações se confundem com próprio processo da comunicação humana” (GIACOMINI FILHO, 2007, p.41).

É sob o conceito do modelo dominante de difusão de inovações concebido por Rogers que contextualizamos nossa pesquisa. O sociólogo estrutura o modelo de difusão como sendo “o processo pelo qual uma inovação é comunicada por meio de certos canais, durante o tempo para os membros de um sistema social” (2003, p.5). Nesse processo, a difusão passa por quatro elementos principais: uma inovação; disseminada pelos canais de comunicação; ao longo do tempo; entre os membros de um sistema social, conforme destacado no quadro 2 a seguir:

Quadro 2 – Elementos-chaves de difusão

1º	Inovação	Ideia ou prática que para um indivíduo ou grupo é percebido como novo;
2º	Canais de comunicação	Meios de comunicação (massa ou interpessoal) que fará com que a nova ideia chegue a um determinado indivíduo ou grupo social;
3º	Tempo	Tempo com que a inovação é adotada pelos membros do sistema social, ou seja, que tem início com o conhecimento e o término com a confirmação ou rejeição da inovação;
4º	Sistema social	É o grau com que um indivíduo pode influenciar atitudes e comportamentos de outros informalmente na direção desejada e com relativa frequência

Fonte: Everett Rogers, 2003

É nítido que a luz do modelo dominante de difusão de inovação estabelecido por Rogers se propaga de modo linear, sendo percebido, gradativamente, por diferentes segmentos de uma sociedade ou grupo social. Nesse modelo destacam-se cinco etapas ao

longo das quais uma inovação pode ser adotada. No quadro 3, logo abaixo, é possível conhecer cada elemento.

Quadro 3 - Etapas de adoção de uma inovação¹³ (modelo dominante)

1.	<i>Innovators</i>	Seleto grupo de pessoas que tendem a adotar uma determinada inovação, mesmo que em seus primeiros estágios. São os chamados “aventureiros”.
2.	<i>Early Adopters</i>	São os indivíduos respeitados no sistema social por suas opiniões e que, provavelmente, os potenciais adotadores pedirão conselho e orientação em relação à inovação.
3.	<i>Early Majority</i>	Adotam a ideia antes da média do número de membros do sistema. Embora não liderem por palavras, lideram pelos seus atos em grupo.
4.	<i>Late Majority</i>	São os céticos, adotam a ideia somente após metade de adotantes do sistema social já terem adotado.
5.	<i>Laggards</i>	Como o próprio nome sugere, são os que adotam a inovação quando todos os outros no sistema social já o fizeram.

Fonte: Reprodução - AMORIM, Giana M. 1999.

Tendo como base os elementos de difusão presentes no quadro 4 e o modelo dominante de difusão presente na tabela 3, podemos perceber que a TV 3D encontra-se em seu estágio inicial de difusão, no qual cada elemento e membros são essenciais para a difusão da televisão 3D.

Em setembro de 2012, na feira *Broadcast & Cable*, o Diretor de Multimídia da Rede Globo, José Dias¹⁴ disse que “a TV 3D não é mais um modismo, veio pra ficar. Diferente do *boom* do 3D passado”. Com base no modelo dominante de Rogers, José Dias é considerado o “*Innovators*”. Em entrevista¹⁵ a esta pesquisa, o Diretor disse que tem cinco (5) televisores 3D em sua casa, uma de cada fabricante. Quando questionado sobre o porquê de tantos televisores, Dias declarou: “Eu preciso conhecer o que o mercado me oferece, só assim eu vou saber qual o melhor produtora pra eu trabalhar e também indicar para alguém”. Não há dúvidas de que estamos diante de uma inovação que tem sido constantemente disseminada pelos canais de comunicação (tanto de massa quanto interpessoal) e que levará um tempo para se popularizar, pois é preciso criar uma consciência no consumidor sobre a conveniência de se ter uma TV 3D.

¹³ Tabela elaborada com base nas informações disponíveis no site: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta99/giana/cap4.htm>>. Acesso em: 20 de out. 2012.

¹⁴ Em palestra sobre TV 3D, ministrada no Congresso Brasileiro de Engenharia de Televisão - SET, em 21 de agosto de 2012.

¹⁵ Entrevista concedida por telefone dia 19 de setembro de 2013.

Segundo informações da consultoria GfK *Retail and Technology*¹⁶ Brasil, em 2009, as TVs 3D representavam cerca de 0,5% da fatia do mercado, passando para 1,5% em 2010, 6% em 2011 e chegando aos 10% em 2012. A matéria publicada no jornal O Tempo ainda destaca que “a expectativa do setor é alcançar a porção de 12% a 15% neste ano, segundo a associação nacional dos fabricantes de eletroeletrônicos, a Eletros”. Em um compasso ainda mais acelerado as TVs conectadas ou inteligentes – comercialmente chamadas de Smart TVs – (com acesso à Internet) alcançaram 22% do mercado brasileiro.

No modelo dominante difusão de inovação de Rogers esse pequeno grupo de consumidores são os “inovadores”, que desejam ser os primeiros a fazer uso dessa tecnologia, independe de saber se a mesma irá prosperar ou não.

Em seguida surgem os líderes de opinião – considerados os “*Early Adopters*” – profissionais de mercado, da comunicação, empresários, organizações que já adotaram a inovação, conhecem e são capazes de fazer um julgamento preciso sobre a inovação. São líderes que possuem um grande poder de persuasão e convencimento.

É notório que o processo de difusão da TV 3D está sendo gradativo, assim como em outros segmentos. Um grande exemplo é a telefonia celular que em setembro de 2012 apresentou 258,9 milhões¹⁷ de linhas ativas no país, sendo que em 2009, três anos atrás, esse número era de aproximadamente 151 milhões¹⁸.

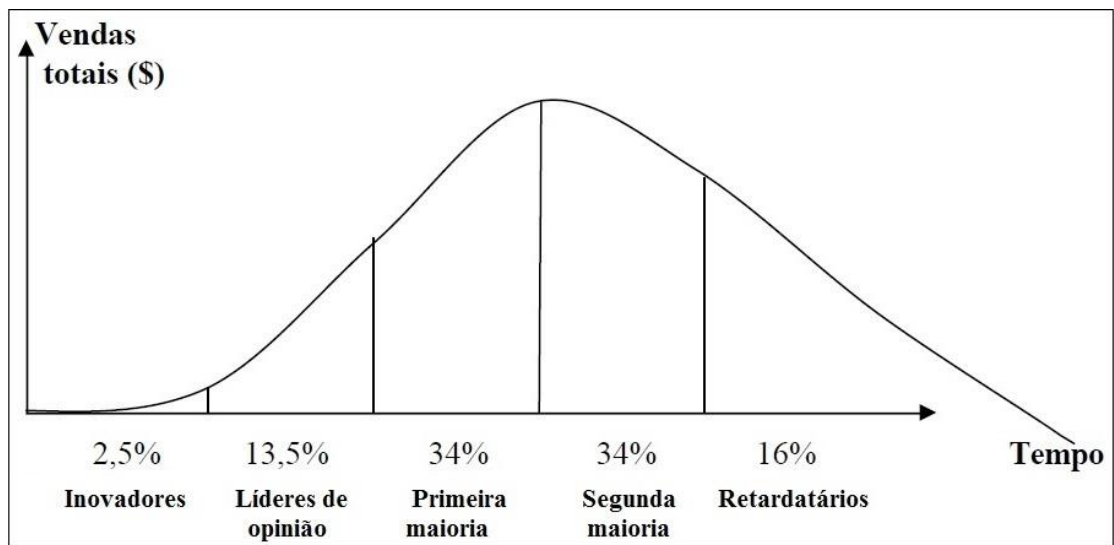
Nesse contexto de “tempo de adoção”, Rogers declara que existe um ciclo de tempo para que uma inovação seja adotada por todos os membros de um sistema social ou grupo (ver representação gráfico 1), na qual se destacam: 1. Os inovadores (2,5%); 2. Os líderes de opinião (13,5%); 3. A primeira maioria (34%); A segunda maioria (34%) e Os retardatários (16%).

¹⁶ Empresa que monitora o mercado de eletroeletrônicos no mundo todo. Informação disponível em: <<http://www.otempo.com.br/capa/economia/aparelho-de-tv-3d-cresce-mas-ainda-n%C3o-conquista-obrasileiro-1.339718>>. Acesso em: 06 ago. 2013.

¹⁷ Fonte: <http://www.teleco.com.br/ncel.asp>

¹⁸ Fonte: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalNoticias.do?acao=carregaNoticia&codigo=17461>

Gráfico 1: Ciclo de tempo de difusão de uma inovação



Fonte: Rogers, 2003

Com base nesse ciclo, no atual cenário tecnológico que se encontra a TV 3D, é possível traçar uma estimativa a respeito do tempo de adesão da TV 3D por parte do público consumidor.

Capítulo II - A era digital: indústria e mercado

2.1 Alta definição, o ponto de partida

O primeiro passo rumo à evolução da televisão de alta definição foi dado pelos japoneses, conforme nos destaca Henriques (2010, p. 28) “Desde finais dos anos 60, no século passado, a televisão pública japonesa, NHK, tem dedicado especial atenção ao desenvolvimento de sistemas orientados para imagens de alta qualidade ou qualidade aumentada”. Contudo, é no início da década de 1980 que o Japão obtém êxito em suas pesquisas ao conseguir desenvolver um sistema analógico que permitia a transmissão de som de alta qualidade e que,

“oferecia um número de linhas maior do que o dobro da oferecida anteriormente (de 525 para 1125). [...] As pesquisas buscavam, primeiro um padrão de produção em estúdio, para daí derivar um padrão para transmissão, tanto via satélite, como em sistema de cabo e difusão terrestre” (RÉGIS; FENICHE, [s.d.], p.4).

Como não poderia deixar de ser, os japoneses foram responsáveis pelo primeiro sistema de televisão de alta definição em escala comercial. O MUSE (*Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding*) sistema composto de “mais de 1 Gbit/s de informação, e é codificado em um canal com 27 MHz de largura de faixa, compatível com os canais disponíveis em satélites” (RÉGIS; FENICHE, [s.d.], p.4).

Quando o assunto é tecnologia de alta definição de imagens, o pioneirismo japonês é algo invejável. Enquanto muitos países engatinham na implantação da *High Definition*, o Japão já desenvolve a TV de Super Alta Definição. “Televisão 8K, Ultra HDTV ou *Super Hi-Vision*, ou seja, sistema de televisão de ultra-alta definição com imagens constituídas por mais de quatro mil linhas na vertical, é como a HNK *Science & Technical Research Laboratories* descreve esta tecnologia” (HENRIQUES, 2010, p.29). Trata-se de uma tecnologia que, mesmo aplicada separadamente do 3D, proporciona imagens tão reais que permite ao espectador sentir-se no cenário virtual, ou então, desejar tocar o televisor.

A NHK anda pelo menos há três anos a falar e a demonstrar nos grandes eventos mundiais de tecnologia televisiva e cinematográfica, como a NAB [Las Vegas] e IBC [Amsterdã], entre outras, o sistema que está por si a ser desenvolvido desde 2002, através da apresentação de material captado e registrado com máquinas concebidas ou adaptadas para o efeito.

Assim, os felizardos que tiveram a oportunidade de assistir às demonstrações da SHV numa “sala” especialmente preparada para o fim em vista, com um ecrã de cinema de 15,24 m de largura, depararam com imagens *widescreen* formadas por 7.680 pixels [pontos] na direção horizontal e 4.320 na vertical, ou seja, com imagens cuja constituição conta com 33.177.600 pixels, a uma cadência de 60 imagens progressivas por segundo, o que em termos práticos corresponde a mais do que 16 vezes à qualidade intrínseca das imagens obtidas com a introdução da TDT [Televisão Digital Terrestre], e, como consequência, da HDTV à qual correspondem, apenas, 2.073.600 pixels [1920 x 1080] (HENRIQUES, 2010, p.30).

Algumas experiências vêm acontecendo lentamente no Brasil. Em 27 de agosto de 2013, em Brasília, aconteceu a demonstração da primeira¹⁹ transmissão de TV 8K via Internet aberta no país. O evento ocorreu durante o 2º Fórum da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, RNP. Outra demonstração de TV 8K também aconteceu no Rio de Janeiro, em julho de 2013. Na ocasião, a TV Globo não transmitiu sinal, apenas reproduziu a partir de material gravado no Carnaval 2013 e na Copa das Confederações.

Ainda acerca da Alta Definição, a Europa, na década de 1980, também iniciou suas pesquisas rumo à melhoria da qualidade da televisão europeia, fazendo uso da tecnologia analógica, conforme nos destaca Régis e Feniche ([s.d.], p.4) “Em 1986, teve início o projeto da Comunidade Europeia ‘Eureka’, financiando o desenvolvimento do sistema MAC (*Multiplexed Analog Components*)”. Tratava-se de um padrão baseado na digitalização e compressão de técnicas analógicas para a composição final do sinal. Sequencialmente, os europeus criaram uma nova versão do MAC, um moderno sistema com maior resolução denominado HD-MAC (*High Definition – MAC*). Contudo, esse novo sistema “não foi bem-sucedido comercialmente e, em 1993, a comunidade europeia voltou seus esforços de pesquisa na direção de um padrão totalmente digital” (RÉGIS; FENICHE, [s.d.], p.4).

Passadas três décadas após o ingresso da chamada *High Definition*, o mercado mundial começa a explorar as aplicações desses princípios, na qual as imagens de definição aumentada, compostas por 1.125/1.035 linhas passivas e ativas, aproximam-se dos chamados formatos alargados da indústria cinematográfica, o 16:9.

¹⁹ Fonte: Infoglobo Comunicação e Participações S.A. Informação disponível em:

<<http://oglobo.globo.com/tecnologia/brasil-transmite-via-Internet-tv-8k-com-16-vezes-mais-resolucao-que-full-hd-9719070>>. Acesso em: 18 set. 2013.

2.2 Padrões de TV digital no mundo

ATSC – Americano: Em busca da televisão avançada ou HDTV (*High Definition Digital Television*) os americanos criam, em 1987, o comitê ACATS (*Advisory Committee on Advanced Television*) para elaborar um plano político e técnico sobre a TV digital. “No início dos trabalhos, o comitê decidiu desenvolver um sistema totalmente digital, que foi denominado DTV (*Digital Television*)” (RÉGIS; FENICHE. [s.d.], p.4). Na época foi criado o laboratório ATTC (*Advanced Television Test Center*) que, entre 1990 e 1992, testou seis propostas de padrão digital, que fracassaram. No ano seguinte, em 1993, é formada a *Grande Aliança*. Grupo composto por sete empresas e instituições: *AT&T, GI, MIT, Phillips, Sarnoff, Thomson* e *Zenith*, que tinham por objetivo desenvolver um padrão de TV digital nos moldes americanos. Depois de tantas experiências, em 1993 os Estados Unidos apresentaram aos americanos o seu sistema ATSC (*Advanced Television Systems Committee*), como partida de uma nova era da televisão americana, agora sim digital. Atualmente, a ATSC é uma organização composta por aproximadamente 140 membros – entre empresas de radiodifusão, fornecedores de equipamentos eletrônicos e universidades – que representam o padrão americano da TV digital.

O sistema americano ATSC privilegia as transmissões em alta definição e também a interatividade e tem como sistema de compressão de sinal de vídeo o MPEG2, por outro lado não permite aplicações móveis e portáteis, sendo esta uma das principais razões²⁰ de o governo brasileiro ter descartado o modelo. O *middleware* utilizado pelo sistema digital americano é o DASE-1 (*Application Software Environment Level-1*). “Trata-se de uma camada de SW que permite ao conteúdo da programação e aos aplicativos, rodarem num equipamento chamado Receptor Comum” (TELECO [s.d.])²¹.

DVB-T – Europeu: o sistema de TV digital europeu teve suas principais especificações definidas em junho de 1996. “Por meio do documento *DVB Document AO12 for Digital Terrestrial Television*. Esse documento completa de forma generalizada a versão *standard* e a versão HDTV da TV Digital” (MACKENZIE, [s.d.], ano 5, p.52).

Desde 1998 o DVB (*Digital Video Broadcasting*) é o sistema de transmissão de televisão digital em operação na Europa. A criação do consórcio DVD deu origem ao DVB-T

²⁰ Folha UOL - Caderno Mercado. ZIMMERMAN, Patrícia. Entenda os sistemas americano, europeu e japonês para TV digital. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u105809.shtml>>. Acesso em: 25 fev. 2013.

²¹ Teleco. Seção: tutoriais Rádio e TV. PAES, Alexsandro. Padrões de TV Digital. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialtvdpadrao/pagina_3.asp>. Acesso em 25 fev. 2013.

(*Digital Video Broadcasting - Terrestre*) e é o padrão adotado na maioria dos países no mundo²². O país implantou a versão *standart* por permitir mais de um canal de TV digital em cada banda de 8MHz²³. “Admite 5 modos de transmissão com resoluções que variam, de acordo com a especificação, de 240 a 1.080 linhas [...] também comporta a recepção por dispositivos móveis” (TELECO [s.d.]).

O *middleware* em operação na Europa é o MHP (*Multimedia Home Platform*) que tem por finalidade suportar “um grande número de serviços, inclusive *Web Browsing*. A interoperabilidade e a segurança de informação são observadas com um maior grau de atenção por este padrão” (TELECO [s.d.]).

Atualmente, o DVB é um consórcio composto por aproximadamente 270 empresas de radiodifusão e fornecedores de equipamentos europeus. Empresas como Nokia, Siemens e a inglesa BBC integram o consórcio.

ISDB-T – Japônês: Criado pelo consórcio DIBEG (*Digital Broadcasting Experts Group*) em 1999, o sistema japonês de TV digital ISDB-T (*Integrated Services Digital Broadcasting Terrestre*) é uma evolução do DVB (*Digital Video Broadcast*) e tem como principal suporte a emissora pública NHK. “O padrão ISDB possui três modos de multiportadoras: 2k, 4k e 8k. Uma inovação deste sistema é a segmentação de banda que divide a largura de 5MHz do canal em 13 segmentos” (MACKENZIE, [s.d.], ano 5, p.68). De acordo com Alexsandro Paes²⁴, da Teleco: “Esta característica do ISDB-T não só possibilita uma extensa gama de serviços, como também confere significativos benefícios aos radiodifusores e fabricantes de receptores, em termos da popularização da radiodifusão digital e do cultivo de um novo mercado”.

O *middleware* utilizado pelos japoneses é o ARIB (*Association of Radio Industries and Business*).

Neste sistema, áudio, vídeo e todos os serviços de dados são multiplexados e transmitidos via broadcasting de rádio, em um ‘fluxo empacotado’ (*Transport Stream – TS*), especificado pelo MPEG-2. Canais para a interatividade das comunicações são disponibilizados através dos canais interativos da rede, tanto fixas quanto móveis (TELECO, [s.d]).

²² Teleco. Seção: tutoriais Rádio e TV. PAES, Alexsandro. Padrões de TV Digital. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialtvdpadrao/pagina_3.asp>. Acesso em 25 fev. 2013.

²³ Padrão europeu.

²⁴ Padrões de TV Digital. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialtvdpadrao/pagina_2.asp>. Acesso em 25 fev. 2013.

Sem sombra de dúvidas, o padrão japonês é o mais robusto dentre os demais, pois utilizou as qualidades já existentes do europeu (DVB-T) e acrescentou novas características de conteúdo, acessibilidade, extensões, interatividade etc. Na figura 1, a seguir, é possível ver a distribuição dos sistemas de televisão digital no mundo.

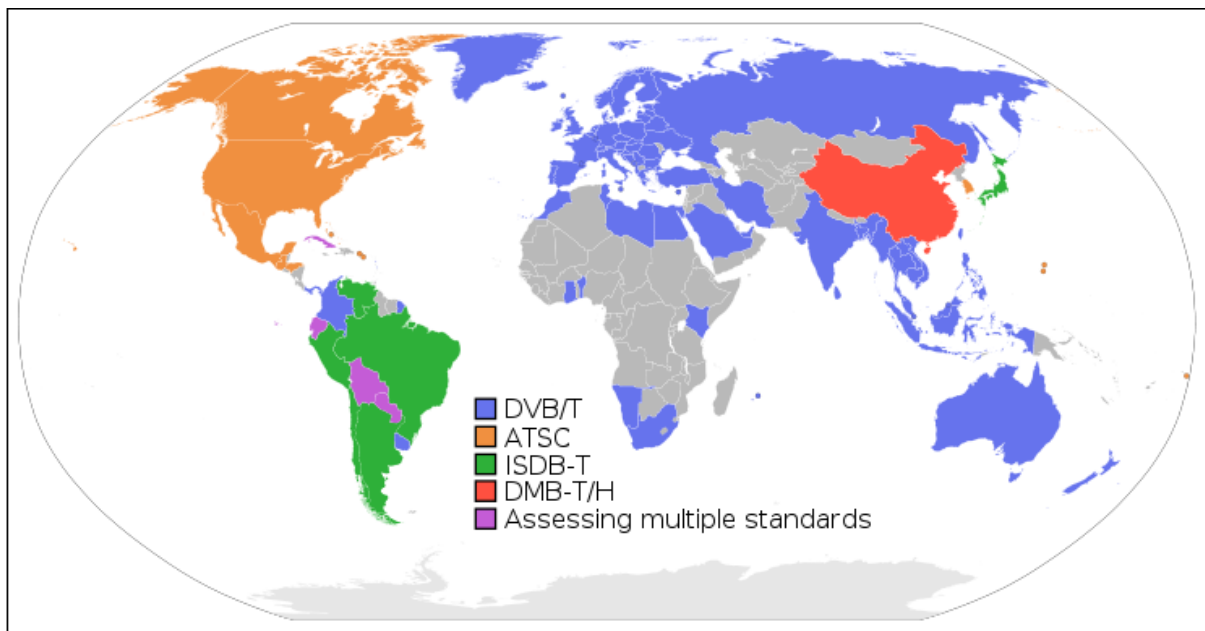


Figura 1 – Distribuição dos sistemas de DTV no mundo²⁵
 Fonte: BUENO, Ademir O. vcolor.com.br, 2010.

ISBD-Tb - padrão brasileiro

É sob o Decreto Nº 4.901 de 26 de novembro de 2003²⁶ que o Brasil inicia suas pesquisas para análise, desenvolvimento e implantação da TV digital no país. “Foram abertos editais para a formação de 22 consórcios com pesquisadores de universidades brasileiras, institutos de pesquisas e empresas privadas” (CROCOMO, 2007, p.64). Dentre os padrões existentes, o Brasil adotou o japonês – devido a seu sistema de modulação – porém promoveu algumas adaptações, o que resultou no ISDB-Tb (*Integrated Services Digital Broadcasting, Terrestrial, Brazilian version*). Nesta versão foram acrescentadas tecnologias desenvolvidas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)²⁷. O sistema brasileiro possibilita a transmissão de conteúdo de altíssima qualidade de imagem e som, permite, ao mesmo tempo, a recepção móvel e portátil

²⁵ Fonte: Ademir Bueno. VColor. Disponível em: <http://www.vcolor.com.br/nova/tv_digital.htm>. Acesso em: 13 abr. 2013.

²⁶ Decreto anexo 1. Informação disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4901.htm>. Acesso em: 21 jun. 2012.

²⁷ Informação disponível em: <<http://www.dtv.org.br/informacoes-tecnicas/historia-da-tv-digital-no-brasil/>>. Acesso em: 08 abr. 2013.

dos sinais de TV digital. No quadro 4 (abaixo) é possível ver como se deu o processo de implantação da TVD brasileira.

Quadro 4 – Cronologia do processo de implantação da TV digital brasileira

1994	As emissoras brasileiras começam a estudar a tecnologia
1998	A Anatel, recém-criada, passa a conduzir o processo
2000	O Mackenzie compara os três padrões internacionais
2001	A Anatel faz uma consulta pública sobre o resultado dos testes
2002	A Anatel faz nova consulta, sobre aspectos sociais e econômicos
2003	O governo tira o processo da Anatel e propõe um sistema local
2005	Os consórcios brasileiros terminam seus relatórios
2006	O governo assina um acordo com os japoneses
2007	A TV digital estreia em São Paulo, no dia 2 de dezembro

Fonte: Estadão²⁸, [s.d.]

Para oferecer esses diferenciais, o SBTVD adotou o padrão MPEG-4, também conhecido como H.264, para codificação de vídeo, e o HE-AAC v2 para o áudio. Segundo Daniel Faustino L. de Souza (2010, p.36), “Os pesquisadores brasileiros procuraram desenvolver um sistema que atendesse as necessidades de nosso país e que tinha como requisitos básicos a robustez, flexibilidade, interatividade, inclusão social e baixa complexidade para o usuário”.

O Ginga é *middleware* de especificações abertas adotado pelo sistema digital brasileiro, o modelo é compatível com as normas internacionais, porém possui características próprias, existentes apenas nele. O Ginga²⁹ é constituído por um conjunto de tecnologias padronizadas e inovações brasileiras que o tornam a especificação *middleware* mais avançada. Permite extensões especificamente voltadas ao ambiente de TV, entre elas: extensões para serviços IPTV e TV conectadas. O sistema é dividido em três principais subsistemas³⁰:

- **Ginga-CC (Common-Core):** oferece o suporte básico para os ambientes declarativos (Ginga-NCL) e procedural (Ginga-J), de maneira que suas principais funções sejam para tratar da exibição de vários objetos de mídia, como JPEG, MPEG-4, MP3, GIF,

²⁸ Informação disponível em: <<http://www.estadao.com.br/tvdigital/cronologia.shtm>>. Acesso em: 08 de abr. 2012.

²⁹ Informação disponível em: <<http://www.ginga.org.br/>>. Acesso em: 08 abr. 2013.

³⁰ Informações técnicas disponíveis em: <<http://www.dtv.org.br/informacoes-tecnicas/ginga/>>. Acesso em: 08 de abr. 2013.

entre outros formatos; controle do plano gráfico para o modelo especificado para o ISDB-TB, além de controlar o acesso ao Canal de Retorno para interatividade.

- **Ginga-NCL:** é o subsistema lógico obrigatório do Ginga, responsável pela execução de aplicações declarativas escritas na linguagem NCL (*Nested Context Language*), ou seja, aplicação XML com facilidades para a especificação de aspectos de interatividade, sincronismo espaço-temporal entre objetos de mídia, adaptabilidade, suporte a múltiplos dispositivos e suporte à produção ao vivo de programas interativos não-lineares.
- **Ginga-J:** responsável pela execução de aplicativos Java.

O site oficial da TV digital brasileira disponibiliza para os usuários e interessados as vantagens da TVD, conforme destacamos no quadro 5, a seguir:

Quadro 5 – Vantagens da TV digital brasileira

	TV analógica	TV digital	Explicação
Qualidade da imagem	Definição padrão (entre 480 e 525 linhas com baixa nitidez)	Alta definição (até 1.080 linhas, com elevado nível de nitidez)	Quando se diz que o televisor é Full HD 1.920 x 1.080, significa que ele pode mostrar 1.920 pixels na direção horizontal e 1.080 na vertical, dando um total de 2.073.600 pixels em toda tela. A nitidez é muito superior à imagem analógica. O telespectador consegue perceber detalhes da imagem que antes não eram visíveis. Com imagens deslumbrantes, a experiência de ver TV se torna muito mais rica.
Qualidade do som	Estéreo (apenas 2 canais)	6 canais (surround)	A televisão iniciou com som mono (um canal de áudio), evoluiu para o estéreo (dois canais, esquerdo e direito). Com a TV digital, passará para seis canais (padrão utilizado por sofisticados equipamentos de som e home theaters). O sistema surround oferece um ambiente mais realístico de áudio, aumentando a sensação de imersão do telespectador no ambiente da cena. A maneira mais comum de implementação do surround é a utilização de múltiplos canais de áudio, como o 5.1.
Formato de exibição	4:3.	16:9 (tela de cinema, ou widescreen)	Esses números representam a proporção entre largura e altura da tela. Toda transmissão em HDTV ocorre no formato 16:9.
Canais por emissora	1	até 6 em definição padrão	A TV digital brasileira permite que as emissoras escolham se querem transmitir um único canal em alta definição mais o sinal para dispositivos móveis (chamado one-seg) ou se querem abrir

			mão da alta definição e transmitir até seis canais em definição padrão, sem alta qualidade de imagem. Essa segunda opção, chamada de multiprogramação, permite que uma única emissora ofereça até seis conteúdos ao mesmo tempo. A primeira emissora a oferecer essa possibilidade no País foi a TV Cultura, que transmite o canal UNIVESP TV em paralelo à programação principal.
Mobilidade	Recepção fixa	Recepção em deslocamento	Um dos principais benefícios da TV digital no Brasil é a possibilidade de assistir à programação em dispositivos móveis e portáteis, como celulares com TV digital, mini-TVs, notebooks etc.
Interatividade	Poucas possibilidades	Muitas possibilidades	Com a TV digital, é possível, por exemplo, buscar um resumo do capítulo de uma novela ou responder a perguntas (Quiz) sobre os personagens e a trama para testar os seus conhecimentos. Também é possível consultar informações estatísticas (número de faltas, tempo de posse da bola etc.) durante um jogo de futebol, verificar as últimas notícias, indicadores econômicos e a previsão do tempo. Serviços de utilidade pública e de governo voltados para educação, segurança e saúde poderão também ser disponibilizados pela televisão. Empresas também poderão oferecer serviços aos telespectadores, como realização de operações bancárias pela TV e acesso a informações do cliente. No futuro, será possível participar em tempo real de votações em reality shows ou até mesmo compras de produtos e serviços utilizando o controle remoto
Qualidade do sinal	Chuviscos, ruídos e fantasmas	Livre de interferências	O sinal digital nunca chega com falhas. Os milhões de telespectadores que moram nas áreas do País onde há cobertura do sinal podem usufruir de imagens sem chuviscos, sem ruídos, sem fantasmas ou qualquer problema na qualidade da imagem recebida.
Custo	Zero	Zero	Na TV digital aberta, não é preciso pagar mensalidades. Diferentemente da TV paga (via cabo ou satélite), a TV digital é livre e gratuita.

Fonte: DTV.org – Site Oficial da TV Digital [s.d.]

Durante o processo de implantação da TV digital no Brasil foi possível a criação do Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital, SBTVD, já previsto em Decreto. O Fórum

SBTDV é uma entidade privada sem fins lucrativos, criada para estimular o desenvolvimento e implementação das melhores práticas para a TV digital³¹. Faz parte do Fórum SBTVD os Associados – membros da radiodifusão, fabricantes de equipamentos de recepção, de transmissão e indústrias de *software*; membros de instituições de ensino e pesquisa; bem como representantes do governo federal. De acordo com o Fórum os associados representam cerca de 80% da indústria do setor no país.

O Conselho Deliberativo³² compõe a estrutura organizacional do Fórum, conforme apresentado na figura 2. Os treze membros conselheiros são eleitos pela Assembleia Geral e são responsáveis por definir políticas gerais de ação, estratégicas e prioridades, aprova os resultados dos trabalhos e encaminha-os ao Comitê de Desenvolvimento do Governo Federal, também faz parte de suas atribuições aprovar o estabelecimento de relações com outras organizações brasileiras e estrangeiras. No quadro 6 é possível conhecer os membros conselheiros e seus suplentes.

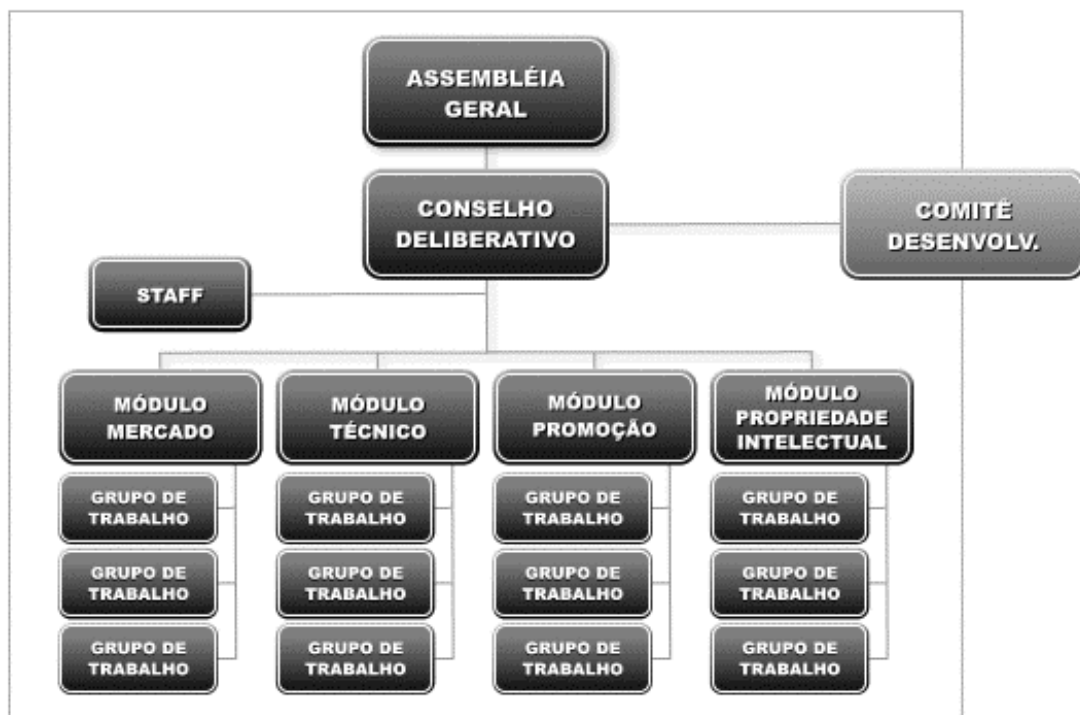


Figura 2 – Estrutura organizacional do Fórum SBTVD

Fonte: Fórum SBTVD, [s.d.]

³¹ Informação retirada do site oficial da TV digital no Brasil. Fórum SBTVD. Disponível em: <<http://forumsbtvd.org.br/sobre-o-forum/>>. Acesso em: 28 abr. 2013.

³² Informação disponível em: <<http://forumsbtvd.org.br/sobre-o-forum/estrutura-organizacional/>>. Acesso em: 28 abr. 2013.

Quadro 6 – Membros do Conselho Deliberativo do Fórum SBTDV

SETOR	EMPRESA	NOME	CARGO-CONSELHO
Radiodifusão	SBT	Roberto Dias Lima Franco	Titular
	EBC	André Barbosa Filho	Suplente
	TV Record	José Marcelo do Amaral	Titular
	MTV	Valter José Pascotto	Suplente
	Globo	Fernando Mattoso Bittencourt	Titular
	Mega TV	Sérgio Tadeu Guaglianoni	Suplente
	Bandeirantes	Frederico Nogueira e Silva Fernando Ferreira	Titular
Recepção	Samsung	José Goutier Rodrigues	Titular
	LG	Dilson Suplicy Funaro	Suplente
	Sony	Márcia Satie Miya	Titular
	Panasonic	José Mariano Filho	Suplente
	AOC	Aguinaldo Silva	Titular
	Philips	Alline Botrel	Suplente
	Hbuster	Luiz Eduardo Telles	Titular
	CCE	Antônio Mendes	Suplente
Transmissão	Hitachi Linear	Carlos Alberto Frutuoso	Titular
		Yasutoshi Miyoshi	Suplente
	Tecsys	José Marcos Martins Jorge Alberto Ganuza	Titular Suplente
Academia	Unicamp	Luis Geraldo Meloni	Titular
	Mackenzie	Gunnar Bedicks	Suplente
	USP	Marcelo Knorich Zuffo	Titular
		Graça Bressan	Suplente
Software	Quality	David Britto	Titular
	EITV	Rodrigo Cascão Araújo	Suplente

Fonte: Fórum SBTDV, [s.d.]

2.3 Modelos de negócios à TVD

É certo que os avanços tecnológicos e sociais decorrentes da Revolução Industrial foram constantes e, na maioria das vezes, necessárias à humanidade. As invenções tecnológicas ocorridas ao longo dos tempos foram fundamentais para o cenário atual. A crise da indústria eletrônica na década de 1980, de acordo com Brennan e Lemos (2007, p.14), “é assinalada por um *détour* tecnológico em direção ao digital. São as inovações decorrentes desse processo que vão deslançar o movimento de convergência tecnológica”.

Em quase um século de existência, a televisão conseguiu estabelecer um modelo de negócio de sucesso. No entanto hoje, conforme declara Francisco Machado Filho (2012, p.195), “se vê desafiada pelas demais tecnologias da informação e pela transformação dos

modelos de produção da sociedade pós-industrial”. Na década de 1950, o cinema se viu perdendo audiência para a televisão, para sobreviver inovou recorrendo a tecnologia 3D e levou centenas de espectadores às telonas. Hoje algo semelhante ocorre com a televisão.

Agora são as emissoras de televisão que vêm enfrentando desafios semelhantes em seu modelo de negócios com a popularização da Internet, o surgimento de novas plataformas de distribuição de conteúdo audiovisual como IPTV, TV *Broadband*, e, mais especificamente no Brasil, o crescimento da TV por assinatura em suas mais variadas modalidades, por cabos, DTH (satélite) e MMDS (micro-ondas) (MACHADO FILHO, 2012, p.195).

E é neste ambiente de convergência tecnológica que o mercado de radiodifusão está se reinventando. Novos modelos de negócio estão surgindo e com eles uma oferta diversificada de conteúdos a preços atrativos para o consumidor.

2.3.1 TVs conectadas

Com a massificação da banda larga, ao menos aqui no Brasil, a comercialização de conteúdos on-line se tornou atrativa. Segundo matéria publicada no jornal eletrônico *Convergência Digital*, em 19 de março deste ano, as Smart TVs são a preferência dos brasileiros. Um estudo realizado pela CVA Solutions revelou que 69% dos consumidores trocaram de aparelho de televisão nos últimos três anos, a motivação foi atraída por tecnologias como Full HD (maior definição) e Smart TV (televisão conectada à Internet). De acordo com Sandro Cimatti, sócio diretor da CVA Solutions, “Tecnologias como LED, LCD, Full HD, 3D e, principalmente, Smart TV estão estimulando os consumidores a adquirirem aparelhos que estão se tornando verdadeiros centros de entretenimento das famílias³³”. A matéria ainda destacou que dos 5.600 entrevistados que possuem televisão *flat*, 30% tem Smart TV e desse percentual, cerca de 66% utilizam a tecnologia, em média, aproximadamente 2 vezes por semana e os restantes 34% não costumam acessar a Internet, indicando oportunidade de crescimento. Os aplicativos mais comuns previamente instalados nos aparelhos Smart são o Vimeo, You Tube, Crackle, Net Flix, Terra TV, Facebook e Skype. Diante do atual cenário, é inevitável que as indústrias eletrônicas disponibilizem um amplo volume de bens tecnológicos, tanto de acesso quanto de conexão.

³³ Em matéria publicada no jornal eletrônico *Convergência Digital*, em 19 de março de 2013. Informação disponível em: <http://convergenciadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=33284&sid=122#.UnCAw75TvIU>. Acesso em: 29 mai. 2013.

As Smarts surgem como um modelo de negócio interessante, pois o grande diferencial é oferecer vários níveis de conectividade, seja por acesso à Internet, seja convergindo com outros dispositivos como celular, computador, *tablet*, notebook, videogames, blu-ray, entre outros. Além disso, é um modelo de negócio que não carece de concessão pública, pois a distribuição de conteúdo se dá totalmente pelo uso de redes privadas dedicadas, diferente do sistema de concessão pública que se utiliza de espectro. Em termos legais, a legislação brasileira exige apenas que o programador disponibilize o termo de uso do serviço para que o usuário tome ciência e aceite, ou não, o que propõe o referido termo. No que diz respeito à tecnologia, a programação de aplicativos das Smart TVs roda atualmente em Java Script ou HTML5, semelhante aos apps de navegadores web. Um dos grandes problemas enfrentados pelos desenvolvedores e programadores é a falta de um sistema padrão, como o Android, mas já existem empresas trabalhando a resolução como, por exemplo, a Smart TV Alliance.

A TV conectada, TV inteligente ou Smart TV é considerada o principal deleite da TV digital, pois nesta o telespectador não vai mais precisar se adaptar a conservadora grade de programação dos radiodifusores, e sim as grandes organizações é que terão de se adaptar ao novo usuário de TV. Se na TV convencional o telespectador ficava a mercê da programação das emissoras, com a TV conectada acontecerá o inverso, pois este modelo de negócio traz mais conteúdo e entretenimento ao telespectador, permitindo que ele crie sua própria programação.

2.3.2 Over The Top – OTT

O OTT é mais um dos fenômenos decorrentes dos serviços que utilizam a rede de banda larga. Trata-se de um sistema onde o assinante conecta e assiste, em tempo real ou por programação, conforme seu interesse de horário, neste o usuário é o programador do conteúdo. Diferente do sistema VoD (*Video on Demand*) onde o acesso é em horário determinados pela operadora.

É importante destacar que os modelos de distribuição de conteúdo via rede banda larga, como, por exemplo, OTT, VoD e TV conectada decorrem da TV Everywhere, um modelo de negócio feito para o novo espectador, aquele que é móvel e *multitasking*. Por se tratar de um serviço *on demand*, esta modalidade de TV permite que o usuário assista a conteúdos do seu interesse, a qualquer hora e lugar, e, em qualquer dispositivo multiplataforma que permita conexão de rede. Este tipo de serviço é muito popular nos Estados Unidos e aos poucos vem se tornando realidade no Brasil à medida que a banda larga

se torna acessível. Neste cenário fomos o primeiro país da América Latina a ter acesso a este tipo de serviço, que começou a ser ofertado ao espectador em 2011.

A plataforma OTT surge como um excelente modelo de negócio, pois entrega conteúdo audiovisual não apenas às TVs conectadas, mas também para outros dispositivos como *tablets*, *smart phones* e *set-top boxes* via Internet e não necessita de uma rede exclusiva para a distribuição do conteúdo. Além disso, pode ser utilizado em aplicações do mercado financeiro, ensino a distância, canais corporativos e, principalmente, no entretenimento. São destaques de operadoras OTT no Brasil Meu Filme.TV, Vivo Play TV, Sky Online, Telecine Play, Muu, Net Movies, Now (ambas brasileiras) e a americana Netflix.

2.3.3 IPTV

É fato que, com o advento da Internet, o mundo do entretenimento e da informação se tornou cada vez mais repleto de conteúdo e a busca por serviços interativos se tornou cada vez mais constante. É neste ambiente cada vez mais dinâmico e conectado que surge o IPTV³⁴ (*Internet Protocol Television*), que é a programação de TV através da rede IP (Internet Protocol), fazendo a interação entre TV, vídeo e Internet, ou seja, é uma tecnologia de transmissão de sinais televisivos para aparelhos de TV digital. Este modelo de negócio é oferecido para qualquer usuário de banda larga “e a infraestrutura para transmissão é composta de codificadores, decodificadores, vídeo e equipamentos de *middleware*” (TELECO, 2007).

O ponto nevrálgico deste sistema é a necessidade de uma banda mínima que demanda entre 3 e 4 Mbit/s. No entanto, com a implantação do MPEG4, a banda diminuirá entre 1,5 e 2 Mbit/s (TELECO, 2007). No IPTV, o conteúdo é um dos fatores mais importantes à boa qualidade dos canais.

Em matéria publicada na revista Home Theater, de 19 de julho de 2013, a GVT (filial brasileira da Vivendi, grupo francês) surge como a empresa que mais cresce em IPTV no Brasil. De acordo com o estudo divulgado pela empresa Infonetics³⁵, a GVT, cresceu 62% em relação a 2011, após o lançamento de seu serviço de IPTV. Segundo o estudo, a empresa ficou atrás apenas da holandesa KPN, com 77%. A matéria destaca ainda que, embora não haja dados oficiais a respeito, a Infonetics calcula que exista atualmente no país aproximadamente 500 mil usuários de IPTV.

³⁴ Informação disponível em: <<http://www.teleco.com.br/iptv.asp>>. Acesso em: 29 mai. 2013.

³⁵ Informação disponível em <http://revistahometheater.uol.com.br/site/tec_noticias_02.php?id_lista_txt=8549>. Acesso em: 29 mai. 2013.

2.3.4 Mídia digital Out of Home - OOH

Um dos meios de comunicação mais antigos do mundo, a mídia exterior mudou desde os primeiros registros de sua utilização com fins publicitários (ARAÚJO, 2012, p.1), este modelo de negócio explora espaços antes ignorados pelas agências de publicidade. É um tipo de propaganda exterior que se expande, principalmente, nos grandes centros urbanos. O grande diferencial deste serviço em relação aos anteriores é que o público-alvo é o que está fora de casa, gozando dos momentos de descontração. É um tipo de mídia que alia informação e entretenimento. A MDOOH se apresenta em três seções:

Alto impacto: enormes LCD4, atingindo pedestres e pessoas em trânsito;

Ponto de venda: monitores instalados em supermercados, lojas, restaurantes e shopping centers;

Audiência cativa: comunicação exibida em locais específicos, com públicos definidos, incluindo elevadores, aeroportos, maternidades, hotéis, trens, metrô e ônibus (ARAÚJO, 2012, p.2-3).

É importante destacar que a mídia OOH é diferente dos canais corporativos. O primeiro foca o público externo que transita em locais públicos e privados, como, por exemplo, BusTV (São Paulo); Elemídia (Barueri, São Paulo); TV Minuto (São Paulo) e Azul Sky (São Paulo). Já os canais corporativos são mídias internas utilizadas por organizações para estreitar o relacionamento entre a empresa, funcionários, fornecedores e clientes.

Capítulo III - Tecnologia 3D: conceitos, mercado e sistemas de transmissão

4.1 Fundamentos do 3D: Estereoscopia

Desde o surgimento do digital, o desenvolvimento de novas tecnologias tem sido constante na área da comunicação. Em meio às novas possibilidades tecnológicas, a estereoscopia surge trazendo contribuições das mais variadas, não apenas na comunicação, mas também nas artes, no cinema, na publicidade, nos mais simples jogos eletrônicos, em projetos modernos de design e arquitetura, passando também pela ciência, podendo ser utilizada até mesmo na medicina, entre outras áreas.

A concepção de estereoscopia é muito mais antiga do que se imagina, pois não se trata de um fenômeno da era digital. Não há ao certo uma definição quanto a sua origem, mas fato é que o ponto de partida para os fundamentos da estereoscopia é a visão humana. Isso porque enxergamos uma imagem de dois pontos de vista. Segundo Maschio e Pinheiro (2007, p.2), este fenômeno “consiste na propriedade de vermos uma imagem de dois pontos de vista ligeiramente distantes um do outro, e nossos olhos assim o fazem, automaticamente, uma vez que cada olho recebe uma imagem distinta”, este feito é chamado de visão binocular (a figura 3, a seguir, representa este fenômeno).

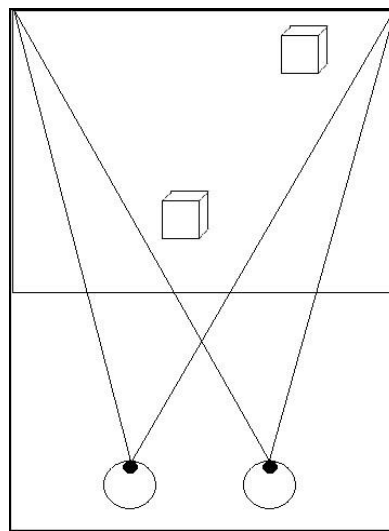


Figura 3 - Visão binocular
Fonte: imagem adaptada de Wolfram, 1993.

A visão binocular proporciona uma diferença de enquadramento, o que exige do observador sintetizar em seu cérebro as duas imagens, devendo, em seguida, reconfigurar o ambiente observado, só assim sendo capaz de perceber relevo, distância e volume.

Caso tivéssemos uma visão monocular, ou seja, fizéssemos uso de um olho só, teríamos dificuldade em observar determinados objetos, pois a percepção de profundidade, dimensão e relação entre eles estariam comprometidos devido a essa deficiência, devendo assim conduzir a uma avaliação espacial incorreta.

3.1.1 A Percepção humana

De uma forma geral, cada um de nossos olhos capta uma imagem bidimensional, ou seja, 2D. Embora o panorama de cada uma dessas imagens seja levemente diferente um do outro, ao chegar à retina elas se completam, em um caráter de sobreposição suavemente afastadas, ou seja, “apresentam o que se designa por disparidade da retina” (HENRIQUES, 2010, p.48). Nesse processo, compete ao cérebro processar as duas imagens e uni-las em uma só. Vale destacar que todo procedimento realizado ao nível do córtex visual³⁶, irá se manifestar na sensação de profundidade e proporção espacial.

A habilidade de observação que nós, seres humanos, temos em relação à profundidade recebe o nome de *Estereópsis* (Stereopsis) (representada na figura 4), o que nos possibilita enxergar o mundo em três dimensões.

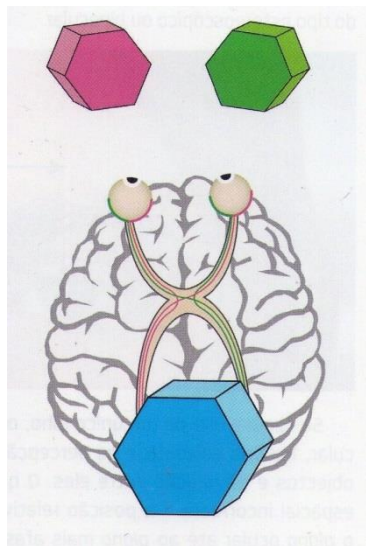


Figura 4 - Estereópsis
Fonte: Henriques, Carlos A. 2010, p.48

Já o limite de profundidade da visão humana é dado pela chamada linha do horizonte, que em nosso ambiente é representada pelo chão (na figura 7 é possível ver o efeito da sombra

³⁶ É a via óptica terminal onde as excitações recebidas são decodificadas, convertendo-se em percepções conscientes.

na percepção de profundidade). Ao tomarmos esse limite como referência, qualquer objeto que se apresente próximo a nossa visão irá parecer em uma dimensão maior e, se realizarmos o inverso, quanto mais distante de nossa visão estiver o objeto, mais reduzida irão parecer as suas dimensões. Na imagem a seguir (figura 5), é possível perceber que os detalhes que se encontram mais próximos da nossa visão apresentam contornos mais nítidos do que aqueles mais afastados. O mesmo acontece com as texturas (figura 6), pois a distância tem o atributo de dificultar a percepção entre superfícies de materiais diferentes.



Figura 5 - Efeito de Perspectiva
Fonte: imagem de arquivo pessoal



Figura 6 - Proximidade
Fonte: imagem de arquivo pessoal

A cor e a iluminação são outros elementos característicos à *Estereópsis*. A lógica da percepção nos mostra que um objeto mais próximo da nossa visão apresenta cores mais intensas, ou seja, mais vivas do que aquelas mais distantes. De acordo com Henriques, “as sombras produzidas pelos objetos são um ótimo indicador da sua posição relativa e facilitam não apenas a observação com máquinas fotográficas, cinematográfica ou videográficas” (2010, p.49).

Uma dica para acentuar nossa percepção em relação à profundidade, é fazer uso dos efeitos monoculares³⁷, por exemplo: segure um livro fechado, de forma inclinada para direita, em uma posição aproximada de um palmo da sua visão, de forma que fechando o olho direito e depois o esquerdo você consiga ver a capa e a lombada do livro. Inicie a experiência com o olho esquerdo aberto, em seguida alterne fechando o direito. Verá que a capa se desloca à

³⁷ Modo como observamos os objetos que nos rodeiam espacialmente.

esquerda e a lombada desaparece parcialmente. Certamente, quanto mais distante o livro estiver dos olhos, menor será o efeito.



Figura 7 - O efeito da sombra na percepção da profundidade
Fonte: Henriques, Carlos A. 2010, p.50

Como é possível ver, são muitos os elementos que integram a nossa visão na observação real dos objetos. E são esses detalhes que permitem o cérebro interpretar, de forma igual, as imagens produzidas e ou adaptadas em 3D com o uso de equipamentos tecnológicos.

3.1.2 Origem

Como já foi dito no início deste capítulo, não há ao certo uma definição quanto ao surgimento da estereoscopia, pois muitas são as controvérsias. Do Grego *Stereos* (firme, sólido), a palavra estéreo – quando utilizada em relação à observação de um determinado objeto – apresenta-se como uma estrutura rígida composta por largura [X], altura [Y]. Quando se trata de uma imagem 2D e em uma imagem 3D acrescenta-se a profundidade [Z], conforme apresentado na figura 48.

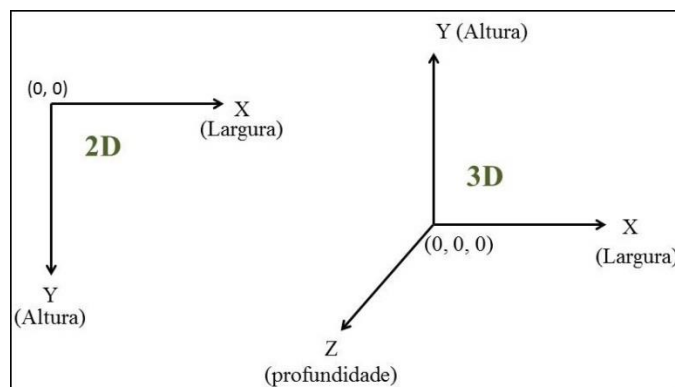


Figura 8 - Relação de observação, [s.d.]
Fonte: reprodução

Há quem pense que o 3D estéreo é uma inovação vinda do cinema, que tenha sido introduzida nos meios de comunicação pela indústria cinematográfica, mais precisamente, com o filme Avatar, em 2009, o que não procede. Todavia o filme de James Cameron é o marco da retomada do cinema 3D. Relatos³⁸ apontam que a estereoscopia surgiu antes mesmo da fotografia, com os estudos de visão binocular, desenvolvidos, inicialmente, pelo italiano Leonardo da Vinci (1452-1519) e, sucessivamente, Giovanni Batista della Porta (1542-1597).

Contudo, é com o físico Charles Wheatstone, em 1838, que a fotografia estéreo ou estereofotografia passa a ser comercializada. O físico criou um aparelho que reproduzia imagens tridimensionais, partindo de objetos e figuras geométricas cuidadosamente desenhadas, conforme representação abaixo.

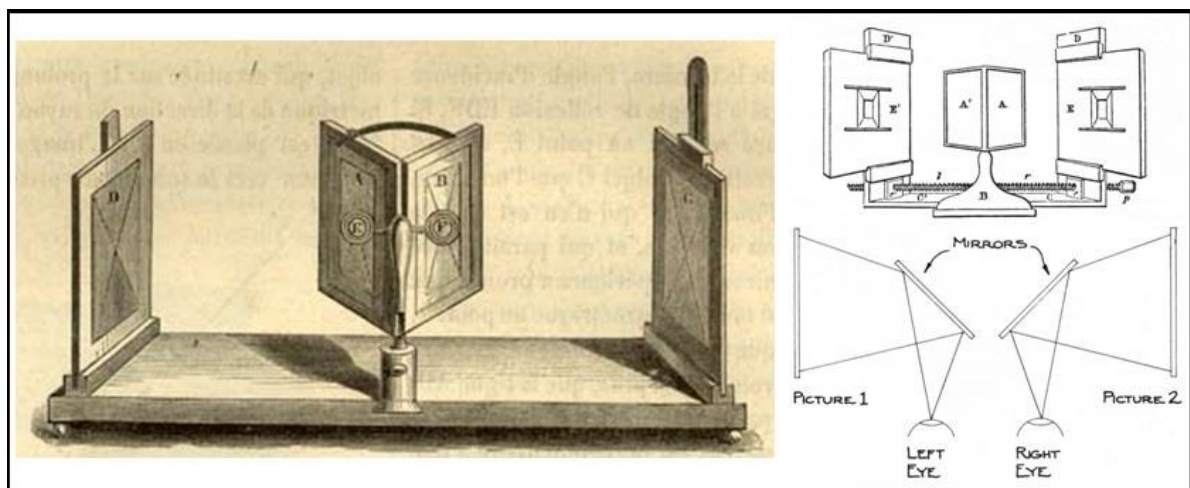


Figura 9 - Estereoscópio Wheatstone, 1838
Fonte: Photo 3D Cinema e Vídeo, [s.d.]

Porém, é em 1849, com o escocês David Brewster, que as imagens estereoscópicas ganham evidência. Brewster inventou a primeira máquina fotográfica estereoscópica, com lentes prismas. “Essa invenção foi industrializada e em um curto período de tempo cerca de 250.000 estereoscópios foram vendidos transformando a estereoscopia num grande passatempo” (PHOTON 3D, [s.d.]).

³⁸ Enciclopédia Itaú Cultural. Fotografia estereoscópica. Informação disponível em: <http://www.itaucultural.org.br/aplicExternas/enciclopedia_ic/index.cfm?fuseaction=termos_texto&cd_verbete=3865>. Acesso em: 23 jun. 2013.



Figura 10 - Estereoscópio de Brewster, 1849
 Fonte: Photo 3D Cinema e Vídeo, [s.d.]

Como podemos ver, é a partir da fotografia, em meados do século XIX, que a estereoscopia se populariza. Pesquisadores da época perceberam que só poderiam visualizar imagens tridimensionais se utilizassem duas fotos de um mesmo objeto, sendo essas visualizadas em posições com alheamento similar aos dos olhos humanos. O mesmo compreendeu, em 1859, o médico americano Dr. Oliver Wendell Holmes, que aperfeiçoou o equipamento criando o estereoscópio de Holmes. Desde então, para visualizar o efeito 3D nos objetos, Holmes passou a utilizar imagens fotográficas em cópias duplas. As fotos eram preparadas em papel-cartão e para que as pessoas pudessem observar a imagem em três dimensões era necessário utilizar o estereoscópio de Holmes.



Figura 11 - Estereoscópio de Holmes
 Fonte: Photo 3D Cinema e Vídeo, [s.d.]

Esse tipo de aparelho tornou-se muito popular entre os anos de 1870 até meados de 1910, muito próximo à primeira Guerra Mundial. Durante esse período, ocorreu uma proliferação de empresas fabricantes de cartões estereoscópicos, que produziam imagens de paisagens naturais, campos de batalha, cenas do cotidiano, entre outras. O que se tornou uma verdadeira mania na época.

Como ocorre com quase toda nova tecnologia, as fotografias estereoscópicas entraram em declínio comercial. No início do século XX, essa tecnologia caiu em desuso, passando a ser reaproveitada em aplicações científicas, mais precisamente na fotogrametria³⁹ aérea e na fotointerpretação⁴⁰ de imagens de satélite.

Ainda no século XIX, os experimentos a respeito da estereoscopia tiveram continuidade com Joseph D'Almeida, que inventou em 1850 o anaglifo, baseado em uma projeção estereoscópica em duas cores complementares. “O novo sistema consistia em desenhar o par de imagens estéreo com duas cores diferentes (vermelho e azul) e separá-las usando óculos com filtros cromáticos (vermelho e azul)” (PHOTON 3D, [s.d.]). Contudo, o método de projeção 3D anaglífica foi patenteada somente em 1891 pelo grande pesquisador da fotografia colorida, Louis Arthur Ducos du Hauron.

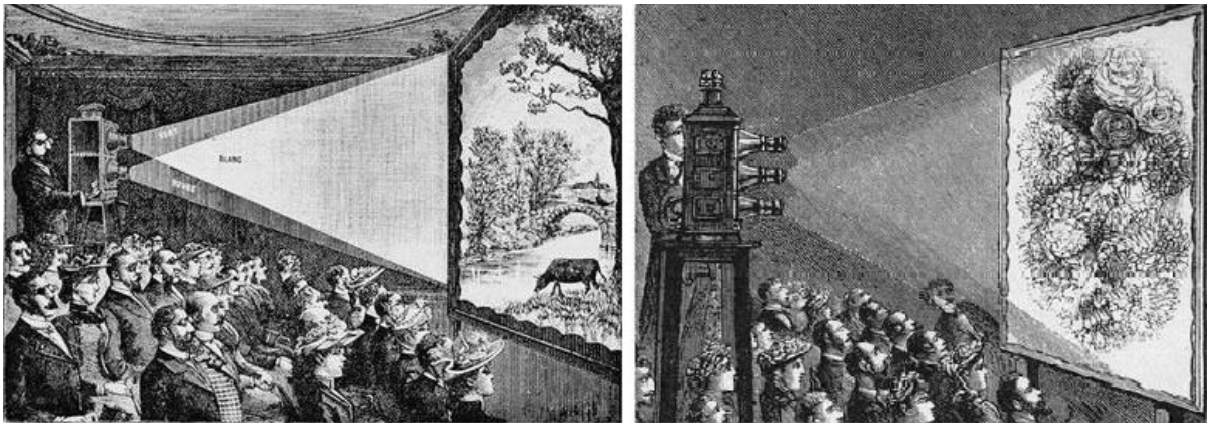


Figura 12 - Primeiras projeções anaglíficas realizadas por Ducos du Hauron, 1891
Fonte: imagem da web

A estereoscopia saiu de sua posição estática ainda em 1889, quando William Frise Green criou o primeiro filme de cinema 3D empregando os anaglifos. Tal efeito foi alcançado graças à forma como o cérebro humano compreende a imagem observada e que necessariamente precisa de duas imagens sobrepostas, projetadas em ângulos diferentes.

³⁹ Ciência aplicada à técnica de extrair fotografias métricas do espaço, no âmbito da forma, dimensão e posição.

⁴⁰ É a técnica de examinar as imagens dos objetos na fotografia a fim de deduzir sua significação.

3.1.3 Paralaxe

Originária do grego, a palavra *paralaxe* significa “alteração”. Nesse sentido, este fenômeno é compreendido como um deslocamento ilusório da posição de um dado objeto em relação a outro, conforme nos declara Hélio Godoy de Souza (2012, p.1) “a diferença entre uma imagem e outra é denominada de paralaxe”, ou seja, é o deslocamento entre pontos correspondentes ao olho direito e esquerdo na imagem (a figura 13 demonstra esse processo) . “Todavia para duas objetivas, com distância de eixos ópticos de 65mm, a aparência tridimensional melhor se apresenta para objetos próximos situados a até 3 metros de distância das objetivas” (SOUZA, 2009, p.217 *apud* LANGFORD, 1990).

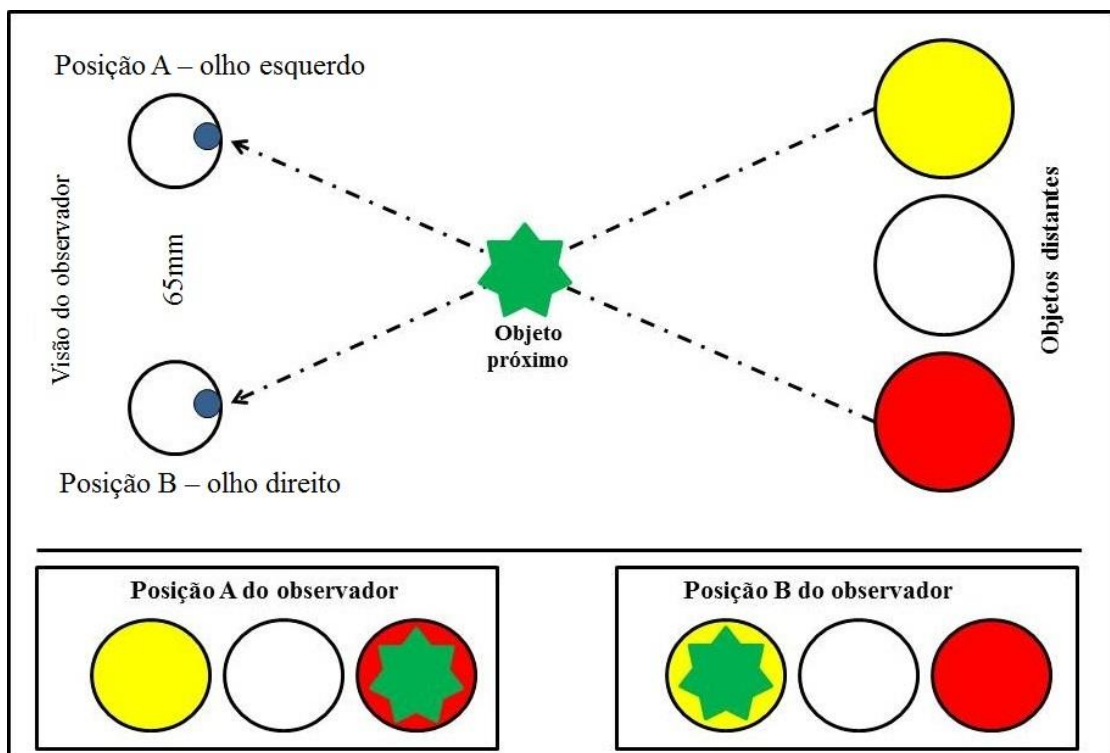


Figura 13 - Paralaxe
Fonte: reprodução

Nas imagens estereoscópicas, a paralaxe é um elemento fundamental à percepção de profundidade e da posição relativa do objeto observado. Nesse panorama costuma-se dar a designação de paralaxe zero à primeira zona de visualização; paralaxe negativa para a segunda e paralaxe positiva à terceira, como mostra a figura 14 a seguir.

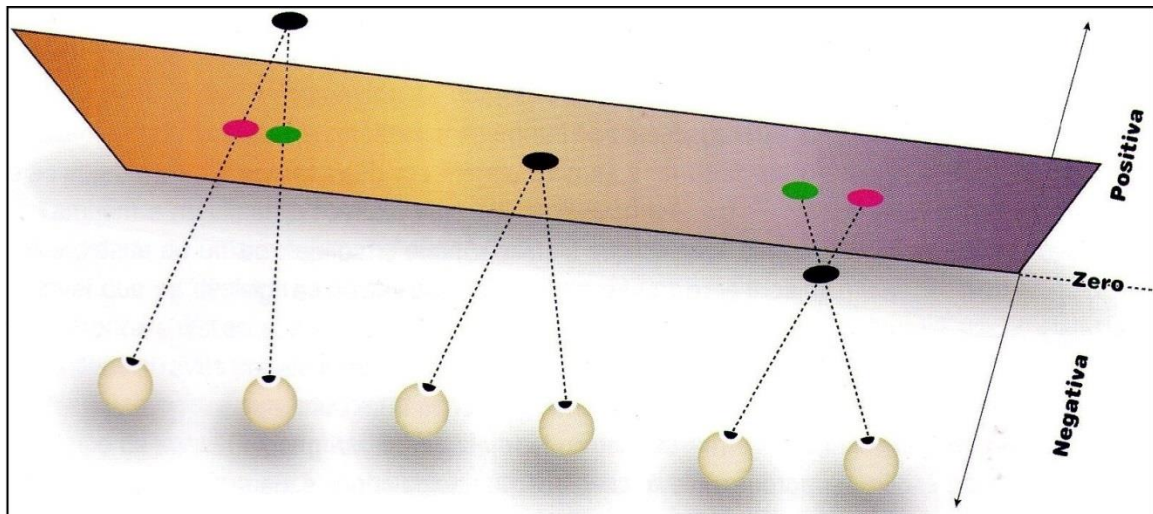


Figura 14 - Paralaxe zero, negativa e positiva
 Fonte: Henriques, Carlos A. 2010, p.52

Devido ao seu processo de difusão em massa, a estereoscopia, entre os séculos XIX e XX, sofreu um processo de migração para outras áreas. O aperfeiçoamento dessa tecnologia por áreas distintas a consagrou e hoje podemos desfrutar do formato 3D no cinema, na televisão, na publicidade, na medicina, no design, na arquitetura e em muitos outros segmentos.

3.1.4 Restrições e desconforto

Uma das grandes preocupações em relação à tecnologia 3D, em especial à televisão, está intimamente ligada às limitações e desconforto que podem ser causados pela exposição constante frente ao televisor. Tal fato tem levantado discussões entre pesquisadores e profissionais do mercado. Sem dúvida, esse tipo de preocupação é pertinente e faz sentido.

De acordo com a medicina⁴¹, aproximadamente 4% da população mundial são estrábicas (doença que causa visão dupla e distorcida). Com base nessa estimativa, um considerável número de pessoas não poderá usufruir do cinema e da TV 3D, isso porque a convergência sobre um determinado ponto ou zona de imagem se torna completamente impossível. O mesmo ocorre com as pessoas que dispõem de apenas um olho com visão correta, como é o caso dos amblíopes⁴² e também com os que têm cegueira em apenas um olho.

⁴¹ Notícia publicada em 16/11/2010. Hospital de olhos de Cascavel, banco de olhos. Informação disponível em: <<http://www.bancodeolhosdecascavel.com.br/noticia/442>>. Acesso em: 11 ago. 2013.

⁴² Pessoas que possuem enfraquecimento da vista ou perda completa da visão de um único olho.

Embora indivíduos com visão monocular não apresentem, em princípio, qualquer tipo de limitação frente à um ambiente em profundidade, quando submetido à visão binocular artificial (com o uso dos óculos 3D) o mesmo não ocorre. Ao transferir a mesma realidade para o televisor, surgirão disparidades decorrentes da deficiência da visão monocular, podendo acarretar determinados desconfortos como: “manifestações de enjoo, náuseas e cansaço, com o visionamento de conteúdos a três dimensões” (HENRIQUES, 2010, p. 53). Especialistas defendem a ideia de que as TVs 3Ds evidenciam problemas visuais como a miopia, astigmatismo, hipermetropia, ambliopia, entre outros. Um estudo realizado pelo oftalmologista Leôncio Queiros Neto⁴³, do Instituto Penido Burnier, identificou que 6% das crianças que participaram do estudo e que têm ambliopia ou olho preguiçoso, não conseguiram assistir transmissões em 3D. Ainda de acordo com o especialista, 37 adultos procuraram o Instituto após a frustração de não conseguir assistir cinema 3D, 62% reclamaram de visão dupla, os outros 38% correspondem a pessoas com início de catarata que foram incapacitados de assistir pelo déficit de visão causado pela doença.

Desconfortos visuais também podem ser gerados por outros motivos como, por exemplo, a produção do efeito 3D de forma inadequada, por isso devem ser evitados e combatidos. Um desses aspectos é a falta de informação a respeito da profundidade, na qual se observam contradições em termos espaciais (enquadramento) e temporais (ritmo); outro fato é a apresentação de altas velocidades em profundidade observada a pouca distância do televisor e também quando um usuário é submetido à exposição de uma projeção de imagem com definição demasiadamente baixa. Em matéria realizada pelo jornalista Oliver Hautsch e publicada na revista eletrônica TecMundo o médico Dr. Osvaldo Medeiros⁴⁴ ressalta a importância que deve ser dada a este assunto; “É preciso que as equipes de produção dos filmes possuam oftalmologistas para dar consultoria sobre, por exemplo, os exageros que as produções podem cometer”. Ainda de acordo com o especialista, se o projeto do filme for bem executado e produzido, com a ajuda da consultoria de oftalmologistas, não há com o que se preocupar, “pois a quantidade de tecnologia envolvida é a ideal para que o filme fique bonito e envolvente, sem prejudicar a visão da audiência”.

⁴³ 3D evidência diagnóstico de problemas na visão, diz estudo. Notícia publicada no caderno Ciência do portal Pravda. Informação disponível em: <http://port.pravda.ru/science/27-07-2012/33413-tres_d-0/>. Acesso em: 11 ago. 2013.

⁴⁴ Especialista no assunto, no assunto, pois trabalha e pesquisa o 3D desde a década de 1970. Informação disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/3886-o-3d-faz-mal-a-saude-.htm>>. Acesso em: 11 ago. 2013.

3.1.5 Percepção de profundidade

Conforme foi visto anteriormente, é natural da visão humana, ao observar um objeto, que o olho se acomode e convirja sob um determinado ponto ou em sua totalidade, submetendo assim a nossa visão a uma ação de focagem. Nesse contexto, é preciso compreender que a adoção dessa tecnologia de forma artificial apresenta desempenhos diferentes para cada sistema. Isso porque “em uma cena em que a ação se desenrola na zona de paralaxe negativa ou positiva, local onde converge nosso olhar, o foco é feito ao nível da paralaxe zero, ou seja, no plano do ecrã” (HENRIQUES, 2010, p.54). Diferente da visão natural, que não obedece esse mesmo processo, afinal a imagem criada ao longo de vários planos é por nós observada mesmo ao longo desses planos, daí a percepção de profundidade. Esse artifício parece estranho, mas é justificável pela anatomia das nossas vias visuais (conforme figura 15).

A percepção de profundidade é, portanto, dada pela integração nervosa das observações visuais direita e esquerda recebidas por ambos hemisférios cerebrais, e evidentemente requer a integridade de ambos os olhos e de toda a via visual no sistema nervoso central (retinas, nervos ópticos, tratos ópticos, corpos geniculados laterais, radiações ópticas e córtex dos lobos occipitais) (RIBAS; RIBAS; RODRIGUES JUNIOR, 2006, p.79)

Com a contribuição do sistema nervoso central as imagens são assimiladas ligeiramente sempre que uma pessoa se posiciona em frente a um televisor 3D, “adaptando-se assim, sem grande dificuldade, a este tipo de formação de imagem não natural” (HENRIQUES, 2010, p.54).

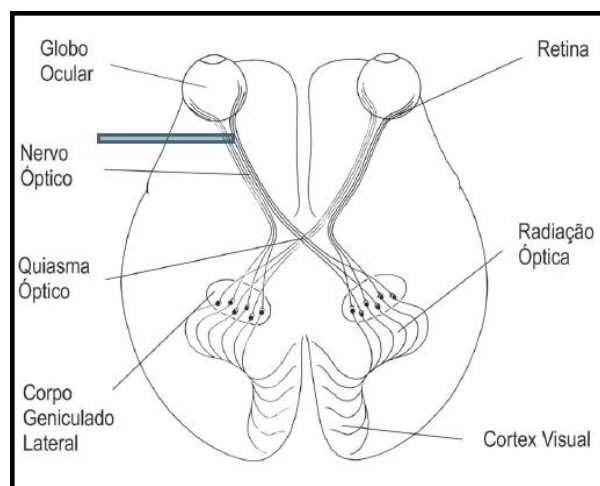


Figura 15 - Esquema da anatomia das vias visuais

Fonte: Rev Med. RIBAS; RIBAS; RODRIGUES JUNIOR, 2006, p.79

Aspectos como a convergência, acomodação, profundidade de campo e profundidade de foco também devem ser levados em consideração quando o assunto for produção para TV 3D ou cinema 3D. Como já mencionamos, o surgimento de uma imagem 3D depende do procedimento realizado pelas nossas vias visuais, trata-se de um trabalho simultâneo em que cada membro exerce uma função. Nesse processo temos:

- **A convergência:** é definida como sendo o movimento que os dois olhos fazem em direções opostas, isso deve ocorrer de tal forma que cada olho localize a chamada área de interesse.
- **A acomodação:** nada mais é que a alteração introduzida pela íris de forma a focar a zona de interesse na fóvea, que é estimulada pela baixa resolução da imagem.

Diante desse contexto, pode-se concluir que ambas (convergência e acomodação) são duas particularidades correlacionadas, conforme declara Henriques (2010, p.55), “dado que a quantidade de convergência necessária para que um objeto fique focado é alterado de um modo proporcional à necessária convergência que leve à fixação do objeto no centro dos olhos”. Desse modo, na síntese binocular, para cada convergência produzida a acomodação tem limites de profundidade ou de foco, causando uma determinada liberdade de ação, o que possibilita um objeto ser observado de forma mais ajustada.

Em relação à profundidade de foco, este feito nada tem a ver com a visão tridimensional, é muito mais uma característica inerente de cada olho, diz respeito apenas a gama de distância para a qual o objeto se encontra focado face à acomodação alcançada, ou seja, a gama de foco em torno da retina. Por outro lado, a profundidade de campo diz respeito à gama de foco existente em frente ao olho, proporcionando, com isso, uma panorâmica igual.

3.2 Formatos 3D⁴⁵

Sem dúvida alguma, a técnica da estereoscopia deixou de ser novidade. Hoje, o formato 3D é aplicado a diversos suportes como: videogames, cinemas, televisores, blu-ray players, computadores, notebooks e até mesmo em dispositivos móveis como celulares e tablets. A sensação que esta tecnologia proporciona é algo incomparável, afinal, a imagem projetada para fora do televisor permite ao receptor se sentir na cena.

⁴⁵ As informações técnicas e imagens contidas neste item foram baseadas e retiradas do site Tec Mundo. Informação disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/3d/8154-como-funcionam-os-diferentes-tipos-de-3d-.htm>>. Acesso em: 20 de ago. 2012.

Após compreendermos os fundamentos da estereoscopia, fica claro que a concepção de uma imagem em 3D não existe, mas sim que o resultado é obtido graças à forma como nosso cérebro interpreta a imagem e que são necessárias duas imagens sobrepostas e projetadas em ângulos diferentes para que, só então, haja uma imagem tridimensional. Nessa perspectiva, faz-se necessário compreender que o princípio de uma imagem tridimensional é o mesmo, porém existem maneiras distintas dessa imagem se formar e chegar até nossos olhos.

No cenário da tecnologia 3D, existem três formatos de projeções tridimensionais: anaglifo, passivo e ativo. Em matéria publicada no portal TecMundo o jornalista Wikerson Landim destacou aos leitores como funcionam os formatos 3D, conforme veremos a seguir.

3.2.1 Anaglifo

Como vimos na origem da estereoscopia, este é um dos formatos mais antigos. O anaglifo é o princípio do 3D e há tempos foi descartado pelo mercado devido à baixa qualidade de cores que esse formato oferece.

Esta técnica apropria-se de óculos nas cores vermelho (olho direito) e azul (olho esquerdo) para que o efeito 3D seja percebido. Ao visualizar uma imagem com esse tipo de óculos, a lente vermelha tem a finalidade de ocultar os tons cianos da imagem e a lente azul os tons de vermelho (ver figura 16). O efeito proporcionado por este formato faz com que somente um dos olhos perceba cada uma das cores, ainda que ambas se refinem ao mesmo objeto.

Via de regra, o princípio de ativação para visualização da imagem no formato anaglifo é o mesmo dos demais. Para aperfeiçoar as duas imagens, o cérebro adiciona uma imagem à outra, criando com isso a sensação de profundidade de campo, ou seja, o efeito 3D.

Durante a fase de arranque, devido à não existência de ecrãs 3D de um modo generalizado, os óculos anaglíficos e a reprodução de imagens com a mesma característica, continuam a ser os únicos parceiros confiáveis, pois o visionamento de imagens estereoscópicas é possível em qualquer tipo de ecrã 2D” (HENRIQUES, 2010, p. 110).

Um dos aspectos negativos do 3D anaglifo é a alteração acentuada da forma como os tons de cores são percebidos e o desconforto causado pelo uso contínuo, pois é extremamente incômodo quando utilizado por um período prolongado como sessões de filmes, documentários, eventos etc.

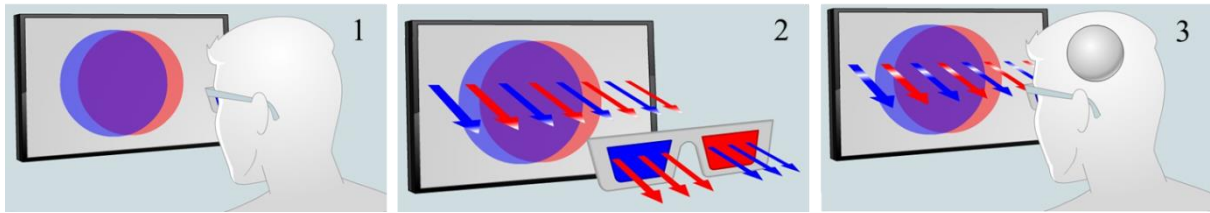


Figura 16 - Processo 3D anaglifo
Fonte: TecMundo, 2011

1. Duas imagens iguais em angulação diferente são projetadas na tela;
2. O lado azul dos óculos bloqueia as cores vermelhas, o lado vermelho bloqueia as cores azuis;
3. O cérebro interpreta a imagem de maneira distinta e tenta montá-la. O resultado é a composição de uma imagem tridimensional.

3.2.2 Passivo ou polarizado

Como já foi dito anteriormente, o princípio de ativação da imagem é exatamente o mesmo para ambos os formatos. A diferença entre o 3D passivo e o 3D anaglifo é a ausência das lentes coloridas, proporcionando uma maior fidelidade das cores. Esse formato tem sido o mais utilizado no mercado, é muito presente nas salas de cinema e acompanhou os primeiros modelos de televisão e computadores lançados com o suporte para essa tecnologia.

No 3D passivo, o par de imagens projetadas é emitido em ângulos distintos e ao serem visualizadas com os óculos as imagens são desviadas e bloqueadas de acordo com o ângulo em que cada uma é recebida (conforme figura 17). Isso quer dizer que o olho esquerdo alcançará apenas as imagens de uma angulação e o direito as imagens referentes à outra angulação. Outra característica do formato é que a polarização pode ser linear ou circular. A diferença entre as duas é que na polarização linear, como o próprio nome sugere, a angulação é assimilada em linhas; dessa forma, se o espectador inclinar a cabeça perceberá uma perda no efeito 3D. Já na polarização circular o mesmo não ocorre, uma vez que as imagens podem ser assimiladas ou bloqueadas em qualquer uma das direções.

O grande inconveniente desse formato é a ocorrência de não ser compatível com equipamentos de TVs 2D, uma vez que as duas imagens formadas aparecem justapostas. “Mas, dada a decalagem existente entre ambas as imagens, dá a sensação, no visionamento sem óculos, que a imagem está desfocada”. (HENRIQUES, 2010, p. 11).

Atualmente, a maioria das salas de cinemas utiliza os óculos de polarização circular, porém o mesmo não ocorre com os televisores e computadores, já que esses apresentam em

suas características o formato linear; conseqüentemente, acompanham óculos polarizados linear.

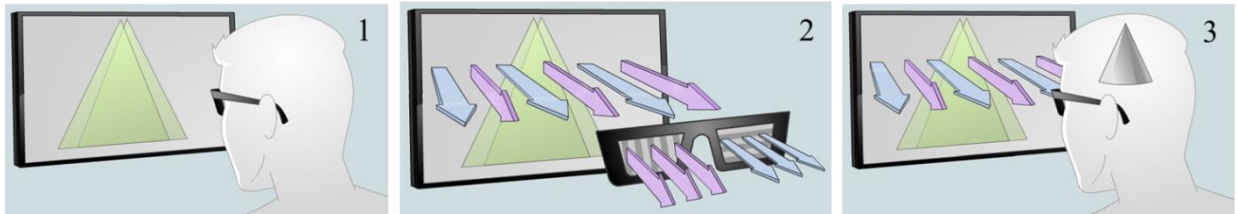


Figura 17 - Processo 3D Polarizado (ou passivo)

Fonte: TecMundo, 2011

1. Duas imagens iguais em angulação diferente são projetadas na tela.
2. A projeção pode ser linear ou circular, cada uma das lentes do óculo interpreta uma das imagens.
3. O cérebro interpreta a imagem de maneira distinta e tenta montá-la. O resultado é a composição de uma imagem tridimensional.

3.2.3 Ativo

O 3D ativo é o mais moderno dos formatos e, ao que tudo indica, estará presente na próxima geração de óculos, podendo se tornar padrão. Esse tipo de óculos é composto por um chip, ou seja, requer circuito e bateria que são capazes de sincronizar a frequência das imagens emitidas pelo aparelho com o que as lentes devem ler (ver figura 18).

É um sistema desenvolvido pela empresa XpanD e baseia-se num princípio muito simples: recorre-se a uma unidade de sincronização externa ao receptor, e a um par de óculos com capacidade de obturação alternada para cada uma das “lentes”. Deste modo, ao ser recebida a imagem correspondente ao olho esquerdo, a unidade externa emite um sinal em forma de infravermelhos, que irá ter duas ações em simultâneo: dar ordem ao receptor para que seja produzida a imagem do olho esquerdo, dando a mesma informação ao óculos, o que faz com que a lente correspondente fique transparente; enquanto a do olho direito se comporta como uma “lente” opaca. (HENRIQUES, 2010, p. 112).

Assim como toda nova tecnologia, tem suas vantagens e desvantagens. No 3D ativo, a maior compensação se dá pela fidelidade de cores e qualidade de imagem, uma vez que cada imagem é exibida de uma vez e não há sobreposição das mesmas. A desvantagem fica por conta da maneira como a leitura dessas imagens é feita, separada e não simultânea, ainda que

esse processo aconteça de forma rápida e o usuário não perceba. Fato é que, quanto maior for a frequência, melhor será o efeito obtido.

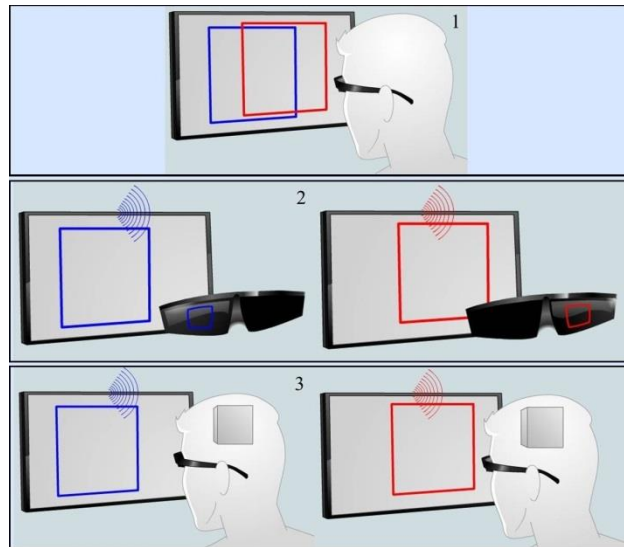


Figura 18 - Processo 3D Ativo
Fonte: TEcMundo, 2011

1. Duas imagens iguais em angulação diferente são projetadas na tela.
2. Um sensor e um chip, integrados nos óculos, analisam as imagens recebidas e transmitem cada uma delas para apenas uma das lentes dos óculos.
3. O cérebro interpreta as duas imagens de maneira distinta e tenta montá-las. O resultado é a composição de uma imagem tridimensional.

3.2.4 Barreira de Paralaxe

Esta técnica é a mais recente do mercado, sua grande vantagem é a ausência dos óculos. Este formato é bastante utilizado em videogames e já tem sido empregada em alguns modelos de televisão da LG.

Seu sistema é parecido com o 3D Polarizado, o que difere é que todo método é realizado em uma barreira colocada sobre a tela, que funciona como uma espécie de filtro (conforme apresentado na figura 19). Nesse processo, as duas imagens são entrelaçadas simultaneamente e por conta da barreira as imagens são divididas em ângulos distintos. Isso permite que o usuário perceba as imagens de forma separada em cada um dos olhos. E da mesma forma que acontece com os demais formatos, cabe ao cérebro processar as informações e interpretar que se trata de duas imagens distintas, devendo alinhá-las formando

a imagem em três dimensões. Ao que tudo indica, os formatos ativos e a barreira de paralaxe irão dominar o mercado de TVs 3D no país.

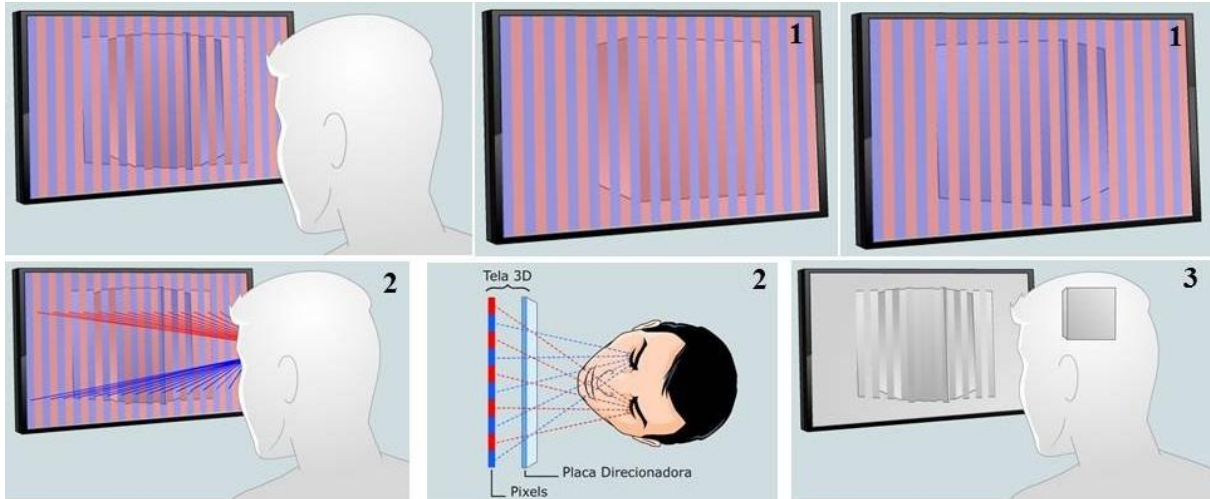


Figura 19 - Processo 3D Barreira de paralaxe
Fonte: TEcMundo, 2011

1. Duas imagens iguais em angulação diferente são entrelaçadas e projetadas na tela.
2. As imagens entrelaçadas passam por uma camada chamada barreira de paralaxe, responsável por projetá-las em ângulos distintos.
3. O cérebro interpreta as imagens de maneira distinta e tenta montá-las. O resultado é a composição de uma imagem tridimensional.

3.3 Áreas de aproveitamento

A retomada do 3D, tanto no cinema quanto na televisão, tem como ponto de partida a tecnologia digital, no entanto, é importante ressaltar que essa tecnologia é aplicada não apenas nos meios de comunicação como televisão, cinema e Internet. Este estudo se concentra em analisar a tecnologia 3D aplicada à televisão, porém, é importante destacar que o uso de imagens estereoscópicas não se restringe apenas aos meios de comunicação tradicionais, como, por exemplo, simuladores de realidade virtual, robôs, instrumentos cirúrgicos, navegação aérea, arquitetura, design de produtos, publicidade, entretenimento, entre outros.

- **Arquitetura** – Tente imaginar um projeto arquitetônico onde o cliente possa viajar virtualmente dentro do edifício que, futuramente, será seu escritório, consultório ou até mesmo sua residência. Detalhes podem ser observados e corrigidos antes mesmo do projeto final ser entregue. Isso tudo poder ser obtido graças à aplicação da tecnologia 3D na

arquitetura. Segundo Carlos A. Henriques, o 3D no campo da arquitetura não é novidade alguma, contudo, “a estereoscopia abriu um campo de oportunidades difícil de igualar por qualquer outro meio, exceção feita à holografia, que se encontra, ainda, em uma fase de desenvolvimento” (HENRIQUES, 2010, p.155).

- **Engenharia** – Há tempos a utilização da ferramenta CAD/CAM em 2D é uma prática comum na engenharia. Todavia, com o advento do 3D, tal tecnologia se agregou a essa antiga ferramenta. Nesse contexto, com a apropriação do 3D à técnica da Realidade Aumentada (RA) é possível substituir o mais complexo equipamento de um veículo sem ao menos desmontá-lo e até mesmo sem que o profissional esteja em frente da marca ou modelo do carro. Essa tecnologia permite observar as peças de um automóvel em suas várias fases de desenvolvimento, e o resultado final é a projeção de um objeto real.

- **Fotografia** – Como não poderia ser diferente, a utilização do 3D na fotografia remonta o período de sua invenção. Desde o início a ideia era que a reprodução das imagens deveriam ser observadas de modo a manter sua cor e profundidade natural.

No tempo da película obtinha-se duas imagens em formato papel e através de um aparelho, conhecido por estereoscópio, era possível verem-se as belas imagens captadas com a característica 3D, bastando para tal colocar o dispositivo à frente dos olhos e fazer um esforço de concentração, pois o cérebro encarregava-se de fazer o resto, ou seja, a partir de duas imagens planas conseguia imitar como seria a realidade, dando a sensação de profundidade” (HENRIQUES, 2010, p.157).

Atualmente, com o surgimento das câmeras digitais tudo se tornou mais fácil; até mesmo o processo de edição das imagens, pois mantém-se o uso das duas lentes, bem como a duplicação dos sistemas eletrônicos de processamento e o duplo canal de registro.

- **Meios de Comunicação impressos** – Recentemente o jornal Folha de S. Paulo apresentou aos seus assinantes um exemplar inteiro com propagandas em três dimensões. Tal processo provou que não são apenas as imagens em movimento que podem utilizar esse recurso tecnológico para obter um bom resultado.

- **Medicina** – A apropriação da tecnologia 3D por parte da medicina tem proporcionado um poderosíssimo diagnóstico frente à realidade nas imagens e também é muito utilizada na investigação e desenvolvimento de novos fármacos. De acordo com especialistas, o 3D é um vasto e promissor meio de atuação, podendo ser utilizado de forma presencial ou telepresencial em trabalhos cirúrgicos de observações endoscópicas, neurológicas, dentais ou estereoscópicas.

- **Publicidade** – Sem sombra de dúvidas esse meio já percebeu o potencial dessa tecnologia. Fato é que pequenas histórias e anúncios em 3D têm sido desenvolvidos com qualidade impressionante, não apenas em termos técnicos, mas principalmente no que diz respeito ao conteúdo da mensagem publicitária. Vale lembrar que a escrita da mensagem deverá entrar em acordo com esse novo modo de comunicação.

- **Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA)** – A aplicação dessa tecnologia à RV permite ao usuário interagir com objetos tridimensionais, isso, utilizando dispositivos específicos desenvolvidos especialmente para a navegação nesses ambientes. “As simulações em ambientes de realidade virtual são geralmente utilizadas para treinamento e entretenimento” (SOUZA, 2010, p.22), como por exemplo, os simuladores para treinamento médico. São inúmeras as contribuições da RA no meio cinematográfico, televisivo e a tudo que está relacionado à imagem.

- **Simuladores** – O 3D é uma tecnologia muito utilizada em simuladores de voos, nos treinos dos pilotos das companhias de transportes aéreos. As imagens apresentadas de forma estereoscópica conferem veracidade autêntica às do mundo real. Nesta área, o 3D passou a se tornar indispensável, especialmente na fase de adaptação desses profissionais.

- **Jogos Digitais** – Grande apropriador desta tecnologia, os videogames ou vídeo games se tornaram sofisticados com o uso do 3D e exigem do usuário uma grande destreza para conseguir ganhar do computador.

Hoje existe uma grande variedade de jogos, muitos deles inspirados em filmes na fase de pré-produção, nos quais é impossível resistir às imagens tão reais, cujas expressões faciais e movimentos não ficam a dever à realidade.

3.4 Tecnologias 3D e sistemas embarcados

A retomada do 3D tem aberto novas oportunidades de negócio em diversas áreas, em especial a informática, ciências da computação, engenharia etc., pois para que essa tecnologia seja empregada a qualquer dispositivo se faz necessário um sistema apropriado para cada aplicação. Diante desse contexto, é preciso destacar que o campo do 3D é um tanto quanto complexo. Dessa forma, ao estudarmos o universo do 3D no contexto da comunicação audiovisual, é preciso compreender que a tecnologia 3D é a composição de normas técnicas, ferramentas e APIs (*Application Programming Interfaces*) que permitem a aplicação dessa tecnologia em diversos meios como: a televisão, o cinema, os dispositivos móveis, entre outros.

Em relação à tecnologia 3D, os sistemas gráficos nos propiciam o meio mais adequado de reconhecimento de padrões 2D e 3D, o que nos permite perceber e interpretar dados de imagens com celeridade e eficácia. Neste cenário foram surgindo ferramentas e APIs gráficas que contribuíram para o desenvolvimento de inúmeros sistemas à produção de conteúdos em três dimensões. Conforme declara Souza (2010, p.26), “Com a evolução da computação gráfica e das técnicas de renderização de cenas tridimensionais, surgiu a necessidade de criar ferramentas que reduzissem o tempo de desenvolvimento das aplicações tridimensionais”. Com o passar do tempo – com o desenvolvimento de novas tecnologias nesse segmento – muitos desses aplicativos popularizaram-se.

Para que haja a funcionalidade da tecnologia 3D, foi criada uma série de APIs, “que dependem em sua maioria da plataforma para as quais foram desenvolvidas, bem como do propósito a que servem” (SOUZA, 2010, p.26). Desta forma é preciso compreender que ela só é possível graças a um conjunto de sistemas gráficos compostos por bibliotecas. Como exemplo, as *Engines*⁴⁶ gráficas que são utilizadas para o desenvolvimento de jogos e vídeos em três dimensões. Este tipo de biblioteca possui diversas técnicas de computação gráfica, além de outras funcionalidades da área de desenvolvimento desses jogos.

Outro tipo de API gráfica muito utilizada para o desenvolvimento de aplicativos tridimensionais, ambientes 3D e jogos é o *OpenGL*. “O principal objetivo desta especificação é servir como padrão de referência para desenvolvimento de software e hardware para trabalhos no campo das diversas áreas correlatas à computação gráfica” (SOUZA, 2010, p.27).

⁴⁶ Conjunto de instruções de biblioteca e linguagem programacional que dão origem aos movimentos gráficos do cenário.

Já para a renderização de gráficos 3D interativos, o sistema utilizado é o Java3D, desenvolvido pela *Sun Microsystems*. Esse sistema é usado para renderizar as cenas tridimensionais e, de acordo com Souza (2010, p.27) utiliza a OpenGL de forma nativa, “Porém, a descrição da cena, a lógica da aplicação e os elementos de interação residem em código Java. Enquanto que em OpenGL a nível de descrição da cena consiste de pontos, linhas e polígonos no Java 3D podemos descrever uma cena como uma coleção de objetos”. Nesse contexto é possível compreender que o Java3D é utilizado para facilitar a análise e o desenvolvimento das aplicações, bem como aumentar e diminuir o nível de abstração da cena em 3D, no momento em que estamos manipulando-a.

Frente às novas demandas tecnológicas, a *Mobile 3D Graphics* (M3G) é uma especificação que utiliza a API Java para desenvolver gráficos 3D para dispositivos móveis como celulares, tablets, iPads, entre outros. Trata-se de um sistema que tem por finalidade contornar problemas de desenvolvimento que são normalmente encontrados quando se desenvolve uma plataforma para sistemas embarcados⁴⁷. “Esta API estende as funcionalidades da plataforma *Java Micro Edition* (JME), uma versão da plataforma Java para sistemas embarcados” (SOUZA, 2010, p.28).

Ainda no segmento de dispositivos 3D surge a *Open Graphic Library for Embedded Systems* (OpenGL ES), “uma API 3D para sistemas embarcados que tem por finalidade subsidiar um mecanismo de multiplataforma portáteis para acesso ao *pipeline* gráfico dos dispositivos gráficos e mbarcados” (SOUZA, 2010, p.28 *apud* PULLI et al., 2008).

3.5 Sistemas de transmissão TV 3D

No âmbito da tecnologia 3D ainda não existe um padrão, a nível mundial, de como deve ser feita a distribuição do conteúdo, seja via satélite (DVB-S), por cabo (DVB-C) ou terrestre (DVB-T/TDT). Contudo, existem ideias e práticas das mais variadas e muito concisas, vejamos algumas delas:

Side by side: trata-se de um método baseado em um princípio similar ao do cinema, onde no espaço ocupado por uma imagem simples, por meio da compressão na horizontal, na qual as duas imagens são alocadas, lado a lado, cada uma correspondendo a cada olho (ver figura 21). Em termos de largura de banda a transmissão, não exige mais do que as necessárias para uma

⁴⁷ Capacidade computacional dentro de um circuito integrado, equipamento ou sistema.

emissão 2D, porém, sua resolução cai para metade. Assim, esse método não é compatível com a recepção em um televisor convencional, mesmo que o aparelho seja digital ou *HD*.



Figura 20 - Transmissão *side by side*
Foto: arquivo pessoal, 2012

Top & bottom: trata-se de um processo semelhante ao *side by side*, o que difere é a locação das imagens. Neste, as imagens são sobrepostas uma em cima da outra, conforme figura 22.



Figura 21 - Transmissão *top & bottom*
Foto: arquivo pessoal, 2012

Line by line: este tipo de transmissão é bastante interessante, “pois recorre a um princípio utilizado no chamado varrimento entrelaçado, na qual se divide cada imagem individual em dois campos, um correspondente às linhas de ordem ímpar e outro às linhas de ordem par” (HENRIQUES, 2010, p. 107). Nesse processo, as imagens visualizadas pelo olho esquerdo são aplicadas nas linhas ímpares e as do olho direito nas linhas pares (ver figura 23). O inconveniente fica por conta da perda de resolução vertical.

Segundo Carlos Henriques, no que respeita a largura de banda necessária não se verifica qualquer aumento relativamente a uma transmissão convencional, ou seja, 2D, havendo ainda vantagem de o sistema ser sincronizado ao nível do *frame* (2010, p. 107).



Figura 22 - Transmissão *line by line*
 Fonte: reprodução. HENRIQUES, Carlos A. 2010, p.107

Checkerboard: Por incrível que pareça, essa técnica de transmissão foi inspirada no tabuleiro de xadrez. Como assim? Os quadrados laranjas correspondem às imagens do olho esquerdo e os verdes às imagens do olho direito (ver figura 24).

Assim como os métodos anteriores, no *checkerboard* “não há qualquer acréscimo à largura de banda a utilizar” (HENRIQUES, 2010, p. 107). Por outro lado, ocorre uma perda considerável na resolução vertical e horizontal, além de não ser compatível com a recepção nos televisores convencionais.

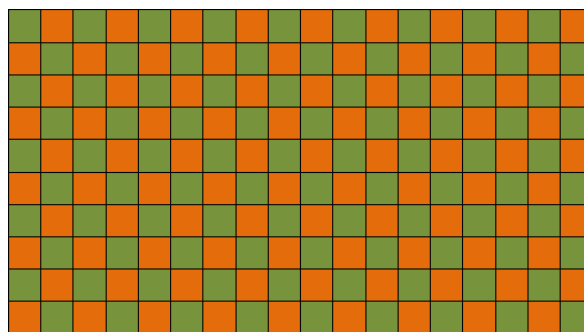


Figura 23 - Transmissão *checkerboard*
 Fonte: reprodução. HENRIQUES, Carlos A. 2010, p.107

Frame sequential: Transmissão baseada no modo de distribuição temporal. Seu processo “faz uso da transmissão de uma imagem correspondente a um dos olhos, num dos campos e outro no seguinte” (HENRIQUES, 2010, p. 107). Ou seja, trabalha com campos ímpares e pares, onde o campo ímpar envia a imagem correspondente ao olho esquerdo e o campo par a imagem ao olho direito (ver figura 25).

Nesse método também não há qualquer aumento na largura de banda da transmissão. O seu ponto positivo é a vantagem de as imagens individuais apresentarem resolução *full*. Mas, assim como os anteriores, também não atende a recepção em aparelhos 2D.

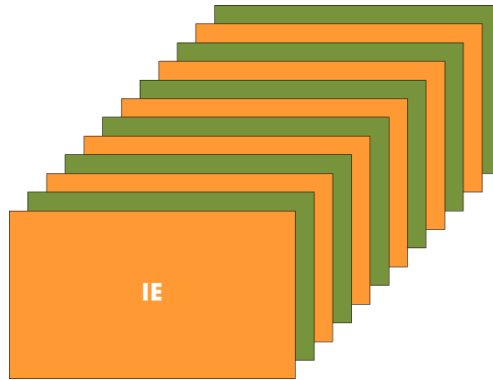


Figura 24- Transmissão *frame sequential*
Fonte: reprodução. HENRIQUES, Carlos A. 2010, p.107

Estudos mais recentes apresentam outras duas formas de transmissão tridimensional com conceitos que envolvem metadados e 2D. Ao que tudo indica, esses dois métodos são desenvolvidos na base de uma transmissão 100% compatível. “Daí a razão que nos leva a acreditar que será um destes métodos, futuramente, quando a norma vier a ser aprovada, a ser aplicado na prática” (HENRIQUES, 2010, p.106). Enquanto isso, a indústria audiovisual vem trabalhando o processo de transmissão do 3D baseado no método *side by side*, ao menos aqui no Brasil. “A Globo está colaborando com a estereoscopia, prova disso é a produção do primeiro filme nacional em 3D que a Total Filmes está produzindo em parceria com a Disney. ‘Se puder... Dirija!’ tem roteiro e direção de Paulo Fontenelle e está sendo desenvolvido no método *side by side*. Acreditamos que este será o padrão de transmissão a ser trabalhado mundialmente, pelo menos por enquanto”, conclui José Dias⁴⁶.

3.7 Televisores para todos os gostos e bolsos

Os televisores com tecnologia 3D, ao menos no mercado brasileiro, são muito recentes, data de 2010. Inicialmente, essa tecnologia era limitada aos modelos de televisores mais avançados daquele momento. Hoje, passados dois anos, deparamo-nos com uma inundação de modelos, para todos os gostos e bolsos. No entanto, conforme destaca

⁴⁶ Em palestra ministrada no Congresso SET, conferido pela Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão, realizado no Centro Imigrantes, em São Paulo, durante os dias 20, 21, 22 e 23 de agosto de 2012.

Henriques, é importante considerar que “a televisão 3D só consegue exprimir-se com todo seu esplendor com o recurso a grandes ecrãs” (2010, p. 141).

Dentre as possibilidades de aparelhos que atendem a recepção da tecnologia 3D destacam-se os tradicionais LCDs, Plasmas, LEDs e os grandiosos OLEDs. Sendo assim, vejamos as características de cada um.

LCD (*Liquid Crystal Displays*): composta por cristais em forma líquida, armazenados entre duas placas polarizadoras, necessariamente transparentes, nas quais, por meio da ação de impulsos elétricos ao nível de pixel, e recorrendo a um sistema de endereçamento, fazem com que ponto a ponto se manifeste em termos cromáticos, de contraste e luminosidade quando devidamente polarizado (apresentamos na figura 26 um modelo LCD da marca LG). Sua grande vantagem é apresentar as imagens sem distorção alguma. Possui uma fina espessura, o que lhe confere elegância, além do peso reduzido.



Figura 25- TV LG LCD 22”

Fonte: balaodainformatica.com.br, [s.d.]

Plasma: os televisores de plasma surgiram no decorrer da década de 1990. Trata-se de um aparelho cuja constituição atômica se baseia em elétrons ionizados, ou seja, possui uma concentração de íons positivos e negativos de igual proporção (a figura 27 corresponde a um televisor de Plasma também da fabricante LG). De acordo com Henriques (2010, p.142), “quando se faz com que o número de íons positivos se altere relativamente ao número de íons negativos, a situação de carga elétrica neutra é perdida, manifestando-se a recuperação de neutralidade pelo fornecimento de energia do sistema ao exterior em forma de luz”.



Figura 26 - TV Plasma 50" LG 50PA4500 com Conversor Digital
 Fonte: colombo.com.br, [s.d.]

LED (*Light Emitting Diode*): composto por diodos de luz, ou seja, dispositivos semicondutores de reduzidas dimensões, onde, ao aplicar-se uma polarização elétrica inversa, produz-se uma emissão de luz (a figura 28 corresponde a uma TV LED da marca Samsung). O *led* também é utilizado em semáforos, faróis de carros e projetores de iluminação. “O 3D encontrou no LED um excelente parceiro na reprodução do que mais belo a natureza nos oferece, ou seja, a cor e tudo que sua presença representa” (HENRIQUES, 2010, p. 143).



Figura 27 - Samsung LED TV 3D Série 8000
 Fonte: revistaopiniao.com, [s.d.]

OLED: é composto por dispositivos feitos à base de LED, sendo estes baseados em matéria orgânica, ou seja, constituídos por moléculas de carbono; podem ser depositadas diretamente sobre a superfície do ecrã. Sua grande vantagem em relação aos demais é o fato de possuir luz própria, dispensando a chamada luz traseira e/ou luz lateral. Sua elevadíssima capacidade de mudança de estado é outra grande vantagem do OLED. “O mais rápido de todos os sistemas, pois permite a passagem da cor de um pixel a outra num tempo mínimo, não dando assim, razão à existência de imagens com arrasto, sendo soberbo o contraste presente nas imagens

produzidas” (HERIQUES, 2010, p. 144). Nessa tecnologia, a LG lançou uma Smart TV OLED, conforme figura 29.



FIGURA 28 - TV Smart TV OLED LG modelo 55EM9600
Fonte: panetech.uol.com.br, [s.d.]

Vistas as características peculiares de cada um dos aparelhos, deve-se destacar que as grandes marcas têm investido alto na tecnologia estereoscópica. Empresas como Samsung, Panasonic, LG, Philips, Sony, etc., têm apresentado aos consumidores uma variedade de modelos e preços variados, desfazendo o mito de que o 3D está restrito aos televisores mais caros do mercado.

Embora de forma tímida, o mercado de TVs 3D tem crescido consideravelmente. Pensando nisso, especialistas ajudam os consumidores a escolher qual o melhor televisor, como é o caso da revista Home Theater & Casa Digital⁴⁷ que no dia 03 de julho apresentou o artigo “Um guia para escolher o TV 3D ideal” assinado por Alex dos Santos. Na ocasião, os profissionais da Home Theater compararam os modelos mais acessíveis do mercado, encontrando modelos 3D de 40” e 42” (polegadas) com preço médio de R\$ 2.000,00, sendo que em quase todos os TVs 3D são oferecidos os recursos de Smart TV, processamento de quadros e ampla conectividade. A reportagem também destacou que à medida que os óculos especiais começam a ficar mais leves e confortáveis, os consumidores tendem a aderir a essa nova tecnologia com mais facilidade, pois o grande inconveniente do 3D passado eram os óculos grandes e pesados.

Levando em consideração que um dos objetivos desse projeto é traçar um panorama da TV 3D no mercado brasileiro, consideramos importante destacar alguns pontos abordados pela matéria apresentada no portal, que levanta as tendências da tecnologia, na visão dos experts da Home Theater & Casa Digital. Vejamos.

⁴⁷ Artigo disponível em: <http://revistahometheater.uol.com.br/site/tec_artigos_02.php?id_lista_txt=7928>. Acesso em: 26 ago. 2012.

Samsung: 3D em pé, no sofá, no chão.

A empresa possui no mercado quatro tipos de televisores 3D que variam de 32” a 55” (polegadas). Os mais acessíveis são os da série D6000 (figura 30). Seus principais recursos são: a plataforma Smart Hub, que dispõe de aplicativos para acessar conteúdos da Internet; com o uso de um roteador é possível encontrar arquivos de vídeo HD salvos em computadores, graças à função *AllShare* (DLNA). Os inconvenientes ficam por conta da falta dos óculos ativos (que são vendidos à parte) e a ausência do recurso de conversão 2D para 3D.

De acordo com a pesquisa, o excelente ângulo de visão vertical proporciona ao usuário a opção de visualizar os efeitos tridimensionais em pé ou sentado no chão sem qualquer distorção das imagens.



Figura 29 - Samsung TV 3D D6000
Fonte: revistahometheater.uol.com.br, 2012

Philips: mesmo efeito em ambientes luminosos

Os televisores 3D da Philips são da série 8000 (figura 31) e variam de 42” a 47” (polegadas). Com o recurso da tecnologia *Ambilight*⁴⁸, o design moderno do televisor é capaz de ampliar a sensação de imersão do espectador, estendendo as cores predominantes da tela para o ambiente. De acordo com a pesquisa, os televisores da marca apresentam uma variedade de recursos, dentre eles a opção Smart TV⁴⁹ (com navegador), além da possibilidade de comandar o aparelho a partir de smartphones ou tablets.

A grande vantagem deste televisor está na porta USB que, além de servir à conexão, também possibilita conectar um teclado convencional de computador, proporcionando uma maior comodidade na navegação. Os televisores da série 8000 da Philips trabalham com a

⁴⁸ Efeitos luminosos.

⁴⁹ A Philips foi uma das empresas pioneiras a oferecer esse tipo de aplicativo.

tecnologia Easy 3D, ou seja, passiva. Assim como os modelos da LG, esses possuem um filtro FPR que age como polarizador para os óculos que dispensam o uso de baterias. O grande conveniente dos óculos é que pesam apenas 17 gramas e não escurecem excessivamente a imagem com o uso da função 3D.

Os testes realizados pela equipe Home Theater nesse televisor destacam que, mesmo em cenas densas, foi possível acompanhar todos os detalhes sem avaria à nitidez e ao nível preto. O destaque da marca é o painel antirreflexo que preserva o contraste e brilho das imagens em três dimensões, até mesmo em ambientes iluminados.



Figura 30 - TV 3D Philips série 8000
Fonte: revistahometheater.uol.com.br, 2012

Sony: apague as luzes e aproveite

A fabricante Sony tem no mercado cinco tamanhos de TVs 3D que variam de 32” a 60” (polegadas) em duas linhas de entrada, EX725 e NX725 (figura 32). A série NX725 oferece conectividade wi-fi integrada, diferente das demais. O teste realizado com esse televisor dá destaque ao protocolo wi-fi direct, que permite a comunicação direta, sem uso de roteador, entre dois dispositivos com a mesma tecnologia.

A equipe Home Theater acessou a Internet a partir de aplicativos e do navegador embutido. O grande destaque do televisor é o sensor de presença (detectado por uma microcâmera) que proporciona economia de energia e, além disso, alerta os pais (com um aviso sonoro ou escurecimento da imagem) quando as crianças chegam muito próximo da tela (menos de 1 metro).

Os televisores da série trabalham com tecnologia ativa e exigem, mesmo que esporadicamente, a troca das baterias dos óculos que são adquiridos à parte. O teste identificou uma sutil interferência entre imagem esquerda e direita, o chamado *Crosstalk*, mas

que de acordo com a equipe Home Theater não chegou a diminuir a sensação de tridimensionalidade, nem mesmo em ângulos desfavoráveis.

Outra desvantagem detectada foi a não reprodução de arquivos de vídeo HD pela porta USB, como trailers do tipo *side by side* encontrados na Internet. Por outro lado, a intensa queda de luminosidade causada pela sincronização das lentes é compensada quando o aparelho ajusta automaticamente o *backlight*⁵⁰ ao seu nível extremo.



Figura 31 - TV 3D Sony NX725
Fonte: revistahometheater.uol.com.br, 2012

LG: óculos leves e confortáveis

Os televisores 3D apresentados pela fabricante LG são da linha LED e LCD das séries LW4500, sendo estes os mais acessíveis, e LW5700, cuja maior diferença está no pacote de funcionalidades Smart TV. A série LW5700 (figura 33), avaliada pela equipe da Home Theater, apresenta navegador para visualizar qualquer site da Internet, além de dispor de aplicativos de redes sociais e vídeo *on demand*.

A linha LW5700 tem no mercado quatro modelos de 32” a 55” (polegadas) que acompanha dois controles remotos, um deles com sensor de movimentos chamado de *Magic Motion*. Esses aparelhos têm conexão sem fio para acessar a rede doméstica (DLNA), bem como a possibilidade de acesso à Internet por meio de *dongle* USB/Wi-Fi que é vendido à parte.

Os televisores 3D da fabricante possuem tecnologia passiva, que utiliza uma fina película⁵¹ sobre a tela. Trata-se de um filtro capaz de auxiliar na separação das imagens dirigidas a ambos os olhos que, em seguida, fazem a combinação dos quadros. A grande

⁵⁰ Luz de fundo.

⁵¹ Tecnologia patenteada pelo fabricante como Film Patterned Retarder. A LG foi a primeira empresa a apostar na tecnologia passiva.

vantagem dos televisores 3D da LG é que acompanham quatro óculos que pesam apenas 16 gramas e dispensam bateria interna.

De acordo com a equipe, a profundidade de campo foi algo surpreendente. O ângulo horizontal é abrangente, o que propicia efeitos incríveis, até mesmo para quem se posiciona lateralmente ao televisor.



Figura 32 - TV 3D LG LW5700
Fonte: revistahometheater.uol.com.br, 2012

Panasonic: Com painel IPS LED a série ET5B⁵² (figura 34), tem tamanhos que variam de 42” a 47” (polegadas). O televisor vem acompanhado de quatro óculos com tecnologia passiva. A série ET5B é o primeiro aparelho da fabricante que traz uma película sobre a tela que serve como um polarizador na divisão das imagens direita e esquerda. Dentre as inúmeras funcionalidades do televisor, destaca-se a Smart ou Viera Connect, que vem acompanhado de aplicativos como Netflix e Sundaytv e possui um adaptador wi-fi já embutido.



Figura 33 - TV 3D Panasonic ET5B
Fonte: revistahometheater.uol.com.br, 2012

⁵² Informações disponíveis em: <<http://planetech.uol.com.br/2012/08/28/video-tv-led-lcd-3d-com-oculos-passivos-da-panasonic/>>. Acesso em: 26 set. 2012.

Capítulo IV – TV 3D no Brasil: cenário e perspectivas

4.1 Cenário

“O 3DTV não é um modismo, veio pra ficar. Diferente do *boom* de 3D do passado.” É com essa certeza que José Dias, diretor de Multimídia da TV Globo iniciou sua palestra no Congresso SET 2012. É certo que essa tecnologia ressurgiu com grande fôlego. Empresas fabricantes estão, cada vez mais, investindo no aprimoramento do 3D para a televisão, tendo em vista um mercado em crescente evolução, o *broadcast*.

No Brasil, estamos no quarto ano consecutivo de crescimento. As emissoras de televisão investiram em equipamentos, montaram sua infraestrutura e produziram conteúdos em fase de testes. Para José Dias, as emissoras devem exercitar a arte de fazer 3D. “Devemos aproveitar todos os bons profissionais que já atuam na produção do 2D, pois fazer filmes, transmitir, atuar, escrever ou maquiar continua igual, as mudanças estão na gravação e na pós-produção”, declara o diretor.

Dentre as evoluções tecnológicas pela qual a televisão tem passado – no percurso de seus mais de 60 anos – sem dúvida, o surgimento do digital é o mais formidável. Com a digitalização dos sinais surge um novo *workflow* no cenário das mídias, que agora também ganha um novo agregado: o 3D. No Congresso SET 2012, José Dias apresentou esse novo cenário, conforme reproduzimos na figura 20.

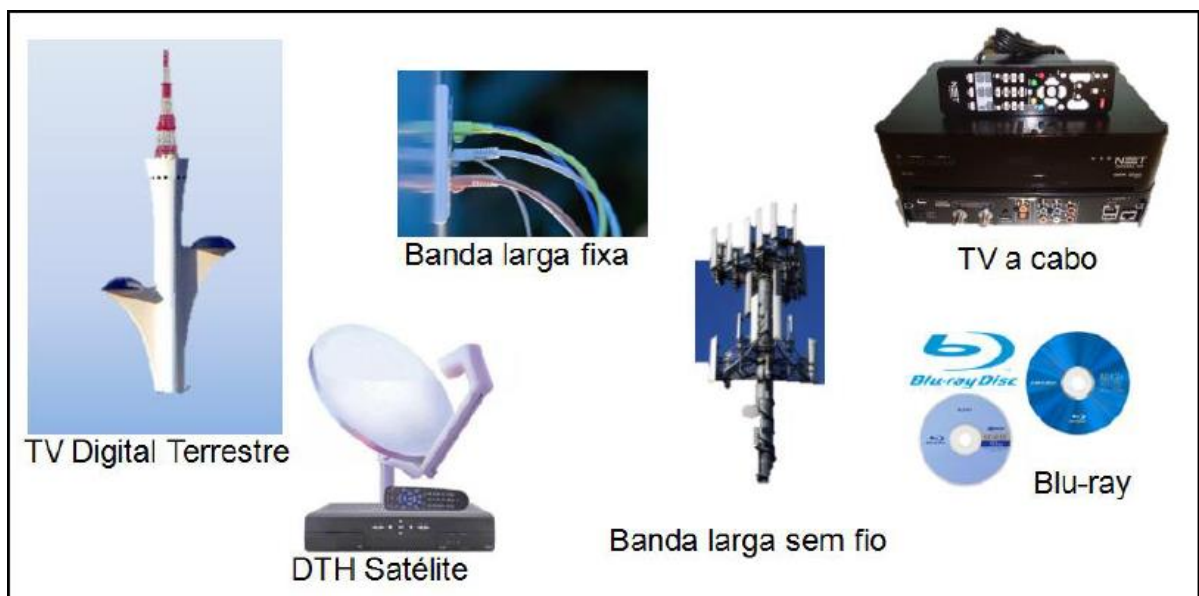


Figura 34 - Cenário das mídias para 3D
Fonte: José Dias, Congresso SET 2012.

O mercado brasileiro tem trabalhado para colocar o país na linha de frente de pesquisa e produção em 3D. Uma importante produção nacional no segmento de 3D tem sido desenvolvida pela empresa Lumina 3D, primeira empresa brasileira que desenvolve e fabrica tecnologia 3D própria. A empresa, que está no mercado há pouco mais de cinco anos, fabrica monitores 3D que não necessitam de óculos especiais. Em 2009, a Lumina 3D lançou sua primeira linha de produtos – inicialmente voltada para o mercado de comunicação visual e/ou científica – sendo estes um monitor de 46 polegadas e um de 22 polegadas. Em entrevista³⁹ ao caderno Ciência da revista Veja, o CEO Marcelo Diamand, engenheiro formado pela UFRJ e mestre em física, com especialização em holografia pela Unicamp, ressaltou seu desapontamento com falta de credibilidade com que o país é visto em seu próprio ambiente, “aqui no Brasil, muitas pessoas não acreditam que é possível desenvolver tecnologia de ponta em casa, nosso produto mostra o contrário”. Na ocasião, Diamand falava dos painéis de LCD que a empresa desenvolveu, se utilizando da técnica da barreira de paralaxe, na qual as telas dos painéis são personalizadas com uma máscara especial, e milimetricamente calibradas com o objetivo de gerar um melhor resultado do 3D.

Os esforços para alavancar e tornar a tecnologia estereoscópica mais acessível têm sido constantes desde quando à indústria de *broadcast* fez ressurgir o 3D. Tais mudanças são muito mais percebidas em eventos e congressos que reúnem as melhores empresas do segmento de áudio e vídeo como: NABSHOW, BROADCAST & CABLE, CEATEC, IBC, CES, etc. Meduza Systems, Iridas Technology, a produtora American Zoetrope, Sony, Panasonic, JVC, Avid, Brasvideo e Teranex são exemplos de empresas que apresentaram nesses eventos, durante o ano de 2011, seus lançamentos no que se refere a aplicativos e soluções para a tecnologia 3D.

A Sony apresentou na IBC, feira e congresso realizado em Amsterdã, como usa as tecnologias 4K, 35mm, 3D e Oled para auxiliar a indústria da criação a provocar impactos ainda maiores no público. A Avid deu destaque ao *Media Composer*, ferramenta utilizada para facilitar o processo de edição estereoscópica. Para Edel Garcia⁴⁰, diretor de vendas da Avid, “esse *upgrade* vai mudar a forma como as pessoas editam 3D e as modificações surgem para facilitar esse trabalho de edição. Há uma série de problemas nesse tipo de edição e nossa ideia é eliminar alguns processos, principalmente na TV, onde o formato começa a ganhar força”.

³⁹ Em entrevista ao caderno Ciência da revista Veja on-line, edição especial 3D. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/3d-tambem-se-faz-no-brasil-e-da-melhor-qualidade>>. Acesso em: 17 dez. 2012.

⁴⁰ Entrevista disponível na edição nº 8 da revista Panorama Audiovisual, de outubro de 2011, p. 45.

Já a Brasvideo, na Broadcast & Cable, destacou as ferramentas gráficas para produções 3D da Vizrt⁴¹, conforme explica Martin Bonato⁴², diretor comercial da empresa: “temos um algoritmo sofisticado e o efeito 3D é muito real. Podemos trabalhar ao vivo, como numa partida de futebol”. No mesmo evento, a Teranex apresentou em seu estande um conjunto de soluções para processamento e conversão de vídeos de 2D para 3D. De acordo com o gerente geral da empresa, Mike Poirier, a motivação da Teranex no evento foi mostrar aos participantes da feira e clientes que trabalham com televisão que a empresa se preocupa com esse mercado e por isso revelou em primeira mão suas novas tecnologias relacionadas ao 3D, como, por exemplo, o modular VC100. “Temos um kit de ferramentas 3D, que permite um 3D viável, com equipamentos de baixo custo, como simples câmeras de vídeo amadoras, que podem ser alinhadas para criar um vídeo 3D” declara Poirier⁴³.

Por mais que alguns profissionais sigam declarando que o 3D não irá se popularizar na televisão, é perceptível que o mercado de *Broadcast* tem se dedicado a explorar esta tecnologia. É fato que essa lenta procura vem sendo impulsionada pela indústria cinematográfica e de eventos; no entanto, a televisão aos poucos vem se apropriando dessa tecnologia. Prova disso são as parcerias que vem surgindo, como é o caso da Sony, Discovery Channel e Imax, que recentemente anunciaram uma parceria para a criação da 3NET Studio⁴⁴, primeiro estúdio de televisão voltado totalmente para a produção e conteúdo em 3D e 4K.

De acordo com Tom Cosgrove, CEO da 3NET Studio, a associação irá reunir os melhores equipamentos e profissionais da tecnologia estereoscópica, oferecendo conteúdo 3D nativo e de alta qualidade, tanto para televisão quanto para Internet, celular e tablets.

No que se refere ao Brasil, uma importante parceria foi firmada visando alavancar a produção de conteúdos em HD e também 3D. A Net Serviços e a BBC Worldwide⁴⁵ estrearam, em maio de 2012, o canal BBC HD, um apanhado de programas de vários canais da programadora inglesa, que também está disponível na plataforma *Now*. Lançado recentemente, o canal reúne diferentes gêneros tendo em sua grade séries de ficção, realities e documentários, que é o forte do canal BBC.

⁴¹ Soluções para transmissões esportivas ao vivo.

⁴² Entrevista disponível na edição nº 8 da revista Panorama Audiovisual, de outubro de 2011, p. 46.

⁴³ Entrevista disponível na edição nº 8 da revista Panorama Audiovisual, de outubro de 2011, p. 80.

⁴⁴ Anuncio feito pelo CEO da empresa Tom Cosgrove durante o evento de lançamento nos Estados Unidos. Informações disponível em: <http://revistahometheater.uol.com.br/site/tec_noticias_02.php?id_lista_txt=8117>. Acesso em: 08 jan. 2013.

⁴⁵ É o braço comercial da televisão pública inglesa. Explora comercialmente as produções da BBC em todo o mundo, na forma de canais lineares e também pelo licenciamento de programas para outros canais e para plataformas *on-demand*, além de gerenciar o uso da marca BBC e de outras marcas associadas. Informações contidas na revista Tela Viva, edição 228 de julho de 2012, p. 26.

Em palestra intitulada “BBC e a TV em 2020” – ministrada no Catavento Cultural, na cidade de São Paulo em 14 de julho deste ano – Jana Bennett, presidente da BBC Worldwide falou sobre as produções 3D desenvolvidas pelo canal inglês. “Somos os pioneiros em produção de conteúdo tridimensional na televisão. Temos explorado diversos ambientes e gêneros, mas a BBC acredita que o documentário é o melhor ambiente para trabalhar esse tipo de tecnologia” declarou Jana.

Segundo Jana, a *Natural History*, área relativamente nova, é o grande mercado para esse tipo de produção. “Embora tenhamos que adaptar os equipamentos de acordo com o ambiente e as imagens captadas, trabalhar com a natureza é a melhor forma de explorar o 3D”. Nesse sentido, o *Coming soon to Brazil*, projeto que irá explorar a Amazônia, reúne uma combinação de tecnologia e informação. “Estamos trabalhando num projeto sobre a Amazônia, acreditamos que renderá um excelente documentário, devido sua riqueza, mas não posso adiantar nada no momento” destaca a presidente.

Na ocasião, Jana Bennett apresentou aos participantes alguns trechos dos documentários produzidos pela BBC e destacou o processo de produção desse tipo de trabalho, em especial o piloto Peregrine 3D. “Por estarmos trabalhando com uma ave muito ágil, tivemos que utilizar dois falcões em um aeroporto fechado. Foi um trabalho bastante complexo e cansativo, as cenas foram repetidas inúmeras vezes. Para gravar o *frame* do peregrino voando sobre a cidade, usamos uma câmera posicionada na horizontal e outra na vertical, separadas por um espelho. O resultado final foi obtido com a combinação do 3D e de imagens geradas no computador”, conclui Jana. Segundo a presidente, para esse projeto foi preciso, pelo menos, três meses de pesquisas e planejamento.

Em seu depoimento, Jana Bennett relatou que o canal aventurou-se em gravar uma partida de tênis no campeonato de Wimbledon, porém o resultado não foi satisfatório. Na ocasião da experiência, o evento teve lotação esgotada, porém a emissora não tem certeza se irá continuar com esse tipo de transmissão. “Por ser um evento fechado, pudemos trabalhar com câmeras 2D e 3D na qual a proporção foi distribuída em seis câmeras 3D e doze câmeras 2D. No final, realizamos uma pesquisa que identificou que 60% das pessoas gostaram da experiência, porém 76% disseram que a sensação não foi boa. Devido ao movimento da cabeça ter que acompanhar a bola juntamente com o efeito 3D algumas pessoas apresentaram náuseas” finaliza.

Diante das colocações apresentadas neste item é preciso ressaltar que, por mais que a produção de conteúdo 3D não seja um formato do dia a dia, notamos que existe uma procura por ele. Certamente, o mercado de TV vai demorar a absorver esse tipo de tecnologia, pois,

como vimos, trata-se de um processo que requer cuidado em sua produção e pós-produção. No entanto, precisamos ter paciência e devemos aguardar as etapas de adoção que toda inovação requer, conforme apresentado no capítulo anterior deste estudo.

4.2 LAPIS Digital - Laboratório de Pesquisa de Imagem e Som Digital

Liderado pelo doutor em semiótica Hélio Augusto Godoy de Souza, a empresa Photon3D surgiu como um *spin off* do LAPIS Digital, conforme o próprio doutor explica⁴⁸. “A Photon3D era uma empresa incubada na UFMS, com o suporte do Laboratório de Pesquisa em Imagem e Som Digital, por isso o LAPIS”. Segundo Godoy o LAPIS Digital foi organizado para a produção do documentário Lago 3D. Projeto realizado com recursos destinados à pesquisa, oriundos do CNPq e da FUNDECT, agência local de apoio à pesquisa. “As câmeras utilizadas nesse projeto eram da Photon3D por isso a mistura da Photon3D com o LAPIS na produção do filme. A ideia era que com o conhecimento adquirido na pesquisa poderíamos oferecê-lo ao mercado audiovisual no Brasil”. Na figura 35, o professor Hélio Godoy e sua equipe de pesquisadores no LAPIS Digital.

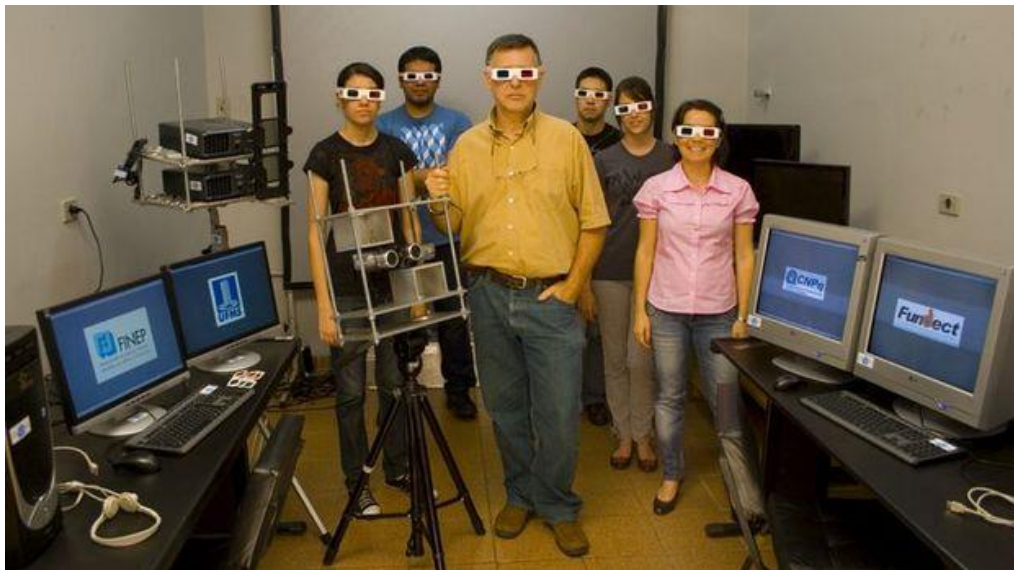


Figura 35 – “Rig” *side by side* criado pelo professor Hélio Godoy
Fonte: divulgação LAPIS Digital, 2010

A proposta do professor Godoy sempre foi utilizar o conhecimento da pesquisa desenvolvida dentro do laboratório para produzir filmes e imagens em três dimensões. De acordo com o especialista, a produção de conteúdo 3D precisa de novos profissionais com uma mente completamente aberta. “Por exemplo, não é possível filmar a pessoa de perto sem

⁴⁸ Em entrevista concedida via rede social Facebook, em 12 de setembro de 2013. Disponível no anexo x.

ter um equipamento especial. Temos que pensar a fotografia e o movimento de câmera de maneiras completamente diferentes”, ressaltou o professor, em matéria³⁷ publicada na revista *Veja*. Desde o início do projeto “a ideia era descobrir junto com os alunos, como os filmes em 3D deveriam ser pensados, filmados e exibidos. Coisa que ninguém ainda sabe com certeza”, conclui.

Embora a pesquisa desenvolvida pelo professor Hélio Godoy tenha contado com financiamento de auxílio à pesquisa, o mesmo não era suficiente, pois é certo que toda nova tecnologia acarreta um alto investimento e assim é com 3D onde uma câmera profissional pode custar cerca de 150 mil dólares. Levando em consideração o baixo custo de investimento à pesquisa no país, Godoy se propôs a pesquisar e desenvolver equipamentos próprios. Dentre inúmeras medições, cálculos e após muitas experimentações, o laboratório conseguiu criar os chamados *rigs*³⁸. “Um deles coloca uma câmera ao lado de outra, para fazer imagens de longe e outro utiliza um jogo de espelhos para filmar de perto”. Com a criação dos equipamentos, a equipe do professor conseguiu produzir o *Lago 3D*, documentário educativo que fala da ecologia de um lago urbano na cidade de Campo Grande (MS) e pode ser acessado no YouTube.

O profissional defende a ideia de que o documentário é o melhor gênero pra se trabalhar o 3D, embora para Godoy ainda exista alguns problemas a serem superados. “Existem estudos de opinião pública feitos na Europa, Ásia e América do Norte que apontam o interesse do público pelo documentário ambiental em 3D. Em primeiro lugar vem o esporte e o segundo é documentário. Todavia, existem problemas técnicos que ainda não foram superados para se fazer bons documentários com a rapidez que é necessária a uma produção desse tipo, isto é, não dá pra fazer com a simplicidade que normalmente se faz quando é um documentário 2D”, finaliza.

O doutor em semiótica pesquisa o gênero documentário desde o mestrado. Na ocasião produziu o filme chamado *Cubatão meu Amor*, disponível no Vimeo. Depois no doutorado escreveu o livro “*Documentário Realidade e Semiose: os sistemas audiovisuais como fontes de conhecimento*”. Foi a partir do doutorado que Godoy iniciou as pesquisas sobre 3D, sem abandonar o interesse pelo documentário.

³⁷ Em entrevista ao caderno *Ciência* da revista *Veja* on-line, edição especial 3D. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/3d-tambem-se-faz-no-brasil-e-da-melhor-qualidade>>. Acesso em: 02 out. 2013.

³⁸ Uma forma de reprodução que se assemelha ao modo como o olho humano avalia as imagens que visualiza na natureza, mantendo a cor, o contraste, a distribuição dos elementos dentro de cada plano, assim como a relação entre planos, através da característica profundidade. Todo isso é copiada pelo sistema eletrônico de captação, os “*rigs*”, ao mais íntimo pormenor. (HENRIQUES, 2010, p. 131).

Atualmente Godoy se dedica às pesquisas em 3D, porém a empresa Photon 3D e o Laboratório LAPIS Digital foram ambos fechados por falta de interesse de terceiros. Segundo o especialista “não havia pessoal interessado pelo laboratório, dentro da universidade (estudantes), e a empresa, depois de dois anos de prejuízo, sem nenhum serviço, faliu. Todavia eu ainda continuo com as pesquisas e com a produção em escala doméstica atendendo interesses de produção de filmes didáticos em 3D. É coisa pequena com equipamentos domésticos”.

4.3 Holo TV – Unicamp

Diferente do mercado audiovisual – que vem se interessando pelas imagens tridimensionais para TV somente agora – o professor e físico José Joaquim Lunazzi, há mais de 40 anos vem pesquisando a tecnologia 3D. Desde 1984 o físico vem trabalhando no que batizou de “Holo TV”, um monitor volumétrico que permite que o espectador se desloque na frente da tela, sem deixar de ver o efeito tridimensional. Em visita⁴⁹ técnica, essa pesquisadora pôde conferir o protótipo – que dispensa os óculos especiais para visualização 3D – (conforme figura 36) que está sendo desenvolvido pelo professor Lunazzi no Laboratório de Óptica do Instituto de Física Gleb Wataghin, da Unicamp.



Figura 36 – Holo TV: Monitor volumétrico criado por Joaquim Lunazzi
Fonte: a autora (em visita ao laboratório), 2013

⁴⁹ Esta pesquisadora realizou uma visita técnica, em 16 de setembro de 2013, no Laboratório de Óptica a fim de conhecer os projetos desenvolvidos pelo físico.

O monitor⁵⁰ é considerado bem arcaico para os tempos atuais, e, apesar da baixa qualidade de definição, as imagens surpreendem. Segundo Lunazzi⁵¹, o desenvolvimento da Holo TV só foi possível por meio do princípio ótico de “Codificação-Decodificação de Profundidade por Difração da Luz”, descoberto e publicado por ele na *Optical Engineering*, em 1990. De acordo com o físico, a grande diferença da Holo TV em relação aos monitores convencionais (televisores) é que esses são iluminados por trás ou pela frente, já o monitor volumétrico desenvolvido por ele tem as imagens projetadas em películas transparentes que recebem iluminação lateral. Segundo o especialista, esta técnica permite a liberdade de movimentos do espectador na frente da tela.

Joaquim Lunazzi também explora a estereoscopia (3D) no seu formato anaglifo. Em alguns de seus projetos, o físico tem realizado fotos e cenas de vídeo estereoscópicas, que foram convertidas para observação anaglífica conforme imagens abaixo. A figura 37 corresponde a uma das fotografias (que corresponde a obras do escultor Zé Vasconcellos) tiradas pelo físico e que foram trabalhadas para a visualização no formato 3D anaglifo.



Foto: J.J. Lunazzi
Escultor: Zé Vasconcellos

Figura 37 – Fotografia anaglífica feita por Joaquim Lunazzi

Fonte: Divulgação - Joaquim Lunazzi, [s.d.]

* Escultura em aço inox no tamanho de uma pessoa feita por Zé Vasconcelos

⁵⁰ É consequência do uso do mesmo projetor de 2984.

⁵¹ Informação disponível em: < <http://www.3dhub.com.br/archives/276>>. Acesso em: 05 set. 2013.

O pesquisador abastece uma página na web⁵² onde interessados podem acompanhar seus projetos e conhecer mais sobre a estereoscopia. A tecnologia desenvolvida pela equipe do professor Joaquim Lunazi já foi apresentada na China, Coreia do Sul, Estados Unidos, Japão e países da Europa.

Em entrevista a esta pesquisadora, Joaquim Lunazzi declarou que faltou criar o hábito nas pessoas para o 3D.

O físico também integra o 3D Hub, grupo de profissionais que se definem como “curiosos”, conforme destaque na página oficial⁵³ do grupo, “Curiosos. Essa é a melhor definição para nós que fazemos o 3D Hub. Queremos saber o que, como, quem, por que e para que profissionais e empresas das mais variadas áreas têm criado e produzido cada vez mais imagens digitais”.

Sob o slogan “3D Hub – a concentração de quem faz a diferença em 3D” o grupo reúne profissionais dos mais variados setores, como, por exemplo, Luis Pimentel, Diretor de Marketing da Fast Shop; Eduardo Acunã, presidente da rede Cinepólis no Brasil; Mariana Catalbiano, diretora de “Brasil animado” primeiro longa animado 3D do Brasil; Ethevaldo Siqueira, jornalista, escritor e consultor de novas tecnologias, entre tantos outros.

4.4 Laboratório de Sistemas Integráveis LSI-USP

Fundado em 1975, o LSI integra a Escola Politécnica que faz parte do conglomerado da Universidade de São Paulo, USP. O laboratório tem suas atividades de pesquisa e desenvolvimento centradas em sistemas computacionais integrados. O LSI é um laboratório pioneiro em muitas áreas de pesquisa, dentre elas as pesquisas em 3D, foram os pioneiros na produção do formato HD 3D, além de manter parceria com indústrias e empresas dos mais variados segmentos.

Responsável pelo Centro Interdisciplinar em Tecnologias Interativas – CITI, o engenheiro eletrônico, professor Dr. Marcelo Zuffo, é um dos pesquisados de destaque que integra a equipe de 250 membros do LSI. Reconhecido como o “pai” da primeira Caverna Digital da América Latina o engenheiro se dedica a pesquisar o universo da Realidade Virtual, Tecnologias Interativas, produção de ambientes virtuais 3D entre outros.

⁵² Disponível em: <<http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/doctorlunazzi/jjl.htm>>. Acesso em: 05 set. 2013.

⁵³ Informações disponíveis em: <<http://www.3dhub.com.br/quem-somos>>. Acesso em: 05 set. 2013.

Construída em 2000, com financiamento da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), a Caverna Digital⁵⁴ foi inaugurada em 2001 (na figura 38 é possível ver alguns cenários da Caverna). Embora se assemelhe a um cinema 3D dos parques de diversões, o projeto representa muito mais para a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologia de ponta do Brasil. Formada por 5 telas (3m x 3m) a Caverna apresenta projeções imersivas em 3D e também permite receber interfaces que estimulem o som e o tato. O sistema de realidade virtual que incorpora som estéreo e equipamentos de *force feedback* possibilita o alto envolvimento do usuário.



Figura 38 – Caverna Digital
Fonte: fotos de divulgação LSI USP, [s.d.]

Em se tratando da tecnologia 3D o LSI vem realizando diversas pesquisas a fim de aperfeiçoar a técnica. Em entrevista à revista Inovação em Pauta⁵⁵ (anexo 2), Marcelo Zuffo destacou a preocupação dos pesquisadores em relação a um dos aspectos negativo do 3D, a necessidade dos óculos especiais, “é consenso da comunidade científica quanto ao grande desafio de eliminar os óculos. Aqui no LSI da USP estamos fazendo muitas pesquisas nesta direção – uma TV 3D não invasiva”. De acordo com o engenheiro a USP vem utilizando a

⁵⁴ Informações técnicas disponíveis em: <<http://www.lsi.usp.br/interativos/nrv/caverna.html>>. Acesso em: 05 set. 2013.

⁵⁵ Entrevista publicada na revista Inovação em Pauta, edição 12. Entrevista parcial disponível em: <http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?cod_noticia=2779>. Acesso em: 05 set. 2013.

tecnologia tridimensional em tudo que é possível a exemplo, no turismo (como voos virtuais sobre as cidades da Copa); medicina (para cirurgia e reabilitação) e simulação em indústrias.

Ainda na entrevista à revista da FINEP, Zuffo enfatizou a infraestrutura do país em relação aos líderes do mercado mundial. “Temos todos os elementos da cadeia no Brasil, como empresas que produzem óculos, por exemplo. Há oito ou dez empresas aqui na atividade de 3D. O que não temos é o domínio sobre a tecnologia de *display*. No novo centro que a USP montou, estamos preocupados com isso e tentamos identificar oportunidades de inovação. Também falta capacitação. Há pouquíssima gente aqui que saiba produzir vídeos em 3D. Montamos uma unidade de HD 3D na USP e o pessoal não dá conta de tantos cursos, palestras e treinamentos que oferecemos, montamos até um canal no You Tube. Falta *know-how* e competência. A ideia da USP de criar o Citi – Centro Interdisciplinar de Tecnologias Interativas – justamente para tentarmos trabalhar a capacitação e a divulgação” finaliza.

O LSI foi responsável pela primeira transmissão em formato HD 3D na televisão brasileira. O documentário sobre a nave Mário Schenberg⁵⁶, produzido em parceria com a TV USP, foi ao ar pela TV Cultura em março de 2008, desde então o laboratório já coproduziu um total de cinco filmes em associação com a TV USP, o Cientec, TV Cultura e o Espaço Catavento Cultural. Além disso, o LSI tem trabalhado na consolidação de uma metodologia para gravação em HD 3D.

Segundo Marcelo Zuffo⁵⁷, atualmente, a gravação de cinco minutos de um vídeo 3D demanda sete meses de trabalho, com o uso de 100 computadores, trabalhando 24 horas por dia para concluí-lo, porém o maior problema está na exibição declara, “Não existem ainda *displays* 3D de baixo custo no Brasil para visualizar esses vídeos”.

4.5 TV Globo

Com sede no Jardim Botânico, Rio de Janeiro, a emissora, comanda por Roberto Marinho, foi inaugurada em abril de 1965 e desde o início se destacou entre as principais e mais importantes emissoras do mundo. Atualmente⁵⁸, a emissora cobre, aproximadamente, 99% do território nacional, atingindo 5.482 municípios e 99,50% da população. Tem cerca de 90% de programação própria, com conteúdo diversificado que envolve dramaturgia, infantil, humor, variedades, jornalismo e esportes.

⁵⁶ Localizada no Parque de Ciência e Tecnologia (Cientec) da USP

⁵⁷ Em matéria publicada no portal da Escola Politécnica da USP. Pesquisas influenciaram o padrão brasileiro de TV Digital. Disponível em: < <http://www3.poli.usp.br/fr/comunicacao/noticias/destaques/arquivo-em-foco/369-pesquisas-influenciaram-o-padrao-brasileiro-de-tv-digital.html>>. Acesso em: 05 set. 2013.

⁵⁸ Informações disponíveis em: <http://redeglobo.globo.com/Portal/institucional/foldereltronico/g_tv_globo.html>. Acesso em: 06 set. 2013.

No atual cenário de convergência digital, a TV Globo se destaca entre as principais emissoras que vêm se adequando à nova face da televisão brasileira, a TV Digital. Atualmente, a emissora está conectada por fibra ótica digital de alta velocidade, dispõe de um par de canais de satélite para distribuição de sinal digital em larga escala, para o Brasil e mundo, entre outras tecnologias.

Desde 1995 a emissora começou o aparelhamento para a produção em HDTV (*High Definition Television*). Foi a primeira emissora a transmitir, ao vivo, a Copa do Mundo em HDTV, para uma pequena plateia em São Paulo. No início das transmissões digitais em 2007, teve seu primeiro programa exibido em HD para a cidade de São Paulo, a novela “Duas Caras”. Segundo a emissora⁵⁹, hoje, a organização dispõe de 15 horas de programação semanal em HDTV no ar, nos diversos canais digitais. A figura 39 a seguir representa a estrutura da emissora no que se refere à tecnologia digital.



Figura 39 – Tecnologia TV Globo
Fonte: redeglobo.globo.com/portal/institucional, [s.d.]

Um dos grandes responsáveis por implementar novas tecnologias na TV Globo é o paraibano José Vasconcelos de Assis Dias, atual diretor de Multimídia da emissora. Dias é o responsável por desenvolver tecnologia virtual para os programas da casa, como, por exemplo, técnicas de realidade virtual aplicadas a cenários virtuais, publicidade virtual, ator

⁵⁹ Informação disponível em:
<http://redeglobo.globo.com/Portal/institucional/folder eletronic o/g_tecnologia.html>. Acesso em: 06 set. 2013.

virtual e games virtuais; bem como desenvolver criação de animações e projetos visuais para o parque temático da Rede Globo. Além de seus trabalhos na emissora, o diretor de multimídia também ministra palestras no Brasil e exterior sobre projetos e tendências de realidade virtual e convergência digital. Em 2009 foi premiado pela NAB, por produzir um filme em 3D sobre o carnaval brasileiro.

Em se tratando de tecnologia 3D, a Globo vem realizando testes desde 2009. A primeira⁶⁰ experiência tridimensional da emissora foi a gravação de algumas cenas da novela “Viver a Vida”, de Manoel Carlos. Na ocasião, as gravações ocorreram em estúdio e as imagens 3D não foram transmitidas para o público. Em 2010 foi a vez do carnaval. Em caráter também experimental⁶¹ a emissora, em parceria com a NET, transmitiu o desfile das escolas de samba do RJ, ao vivo, em 3D (conforme figura 40). Na ocasião, a operadora NET foi responsável pela distribuição do sinal por meio do canal 750, apenas para a cidade do Rio de Janeiro.



Figura 40 – TV Globo transmite Carnaval 2010 em 3D
Fonte: g1.globo.com, 2010

Ainda em 2010 a TV Globo transmitiu algumas partidas da Copa do Mundo⁶², na África do Sul em 3D. Na ocasião foram transmitidos oito jogos da Copa, em 25 salas de cinema do Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Brasília, Belo Horizonte, Porto Alegre e Salvador.

⁶⁰ Informação disponível em: < <http://180graus.com/noticias/globo-testa-gravacoes-em-3d-com-elenco-de-quotviver-a-vidaquot-274461.html>>. Acesso em: 06 set. 2013.

⁶¹ Informação disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL1490784-6174,00-CARNAVAL+TEM+TRANSMISSAO+AO+VIVO+EM+D.html>>. Acesso em: 06 set. 2013.

⁶² Informação disponível em: < <http://g1.globo.com/pop-arte/noticia/2010/05/rede-globo-vai-transmitir-jogos-da-copa-em-3d.html>>. Acesso em: 06 set. 2013.

A experiência mais recente da emissora, no que diz respeito à tecnologia 3D, foi a transmissão do reality show Big Brother Brasil 13 em 3D⁶³ (BBB 13 – 3D). Para a transmissão a emissora incluiu um canal exclusivo na TV paga que transmitiu 24 horas de imagens em 3D, parte das imagens foram gravadas por 25 câmeras 3D da Panasonic e a outra parte foram captadas por 25 câmeras 2D que foram convertidas para 3D.

4.6 TV Record

A emissora que hoje se destaca entre as principais do país foi inaugurada em setembro de 1953 e teve, durante muito tempo, os musicais como grande atração da casa. Sob o comando do bispo Edir Macedo, líder da Igreja Universal do Reino de Deus, a TV Record tenta se consolidar como a segunda⁶⁴ maior emissora de televisão do país. De acordo com seu institucional, desde 2003 a emissora vem investindo em tecnologia, tendo inaugurado o Centro Exibidor Digital (CED). Durante a implementação digital, a emissora investiu em equipamentos para sistema de cenário virtual, destinado aos programas ao vivo; equipamentos e câmeras digitais de última geração (tecnologia Digital IMX e XDCAM da Sony com unidades de gravação digital); som e iluminação adequados ao sistema digital.

Em se tratando de tecnologia digital de alta definição e 3D, a emissora deu um salto muito importante em 2012 ao transmitir as Olimpíadas de Londres em 3D nos cinemas (figura 41). A equipe de engenharia da Record começou a trabalhar no projeto no início de janeiro e levou aproximadamente seis meses para consolidar toda infraestrutura para a transmissão dos jogos olímpicos, ao vivo, em rede nacional e em três dimensões, feito que José Marcelo do Amaral⁶⁵, diretor de operações e engenharia da emissora considera um marco à Record e que, segundo ele deverá se consolidar uma tendência, que se observa atualmente, em utilização do 3D para *broadcast* ao vivo de eventos esportivos.

⁶³ Informação disponível em: < <http://planetech.uol.com.br/2012/11/06/bbb-13-globo-fara-primeira-transmissao-3d-em-janeiro-de-2013/>>. Acesso em: 06 set. 2013.

⁶⁴ Informação disponível em: <<http://rederecord.r7.com/tecnologia/>>. Acesso em: 07 set. 2013.

⁶⁵ Em palestra ministrada na 4ª Conferência Panorama Audiovisual, em 18 de setembro de 2012, ocasião em que esta pesquisadora esteve presente.



Figura 41 – Olimpíadas de Londres 2012 em 3D
Fonte: rederecord.r7.com, 2012

Na ocasião a emissora fechou parceria com a rede de cinema Cinépolis e transmitiu algumas modalidades dos jogos olímpicos de Londres em 3D, ao vivo, em sessões regulares das 15h00 às 17h00, em 20 salas de cinema espalhadas pelo Brasil, sendo estas em São Paulo, Barueri, Ribeirão Preto, Campinas, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Caxias do Sul, Campo Grande, João Pessoa, Blumenau, São Luiz, Recife e Belém (ver figura 42). Atletismo, natação, ginástica, saltos ornamentais, basquete, cerimônia de abertura e encerramento foram transmitidos em 3D. Devido à complexidade que este tipo de gravação exige, essas modalidades esportivas foram consideradas as mais adequadas para o formato tridimensional.

Cinépolis

Salas & Horários
Cidade Cinema Filme Horários

Corporativo Promoções Bombonière Serviços Nossas Marcas Contato

Corporativo
Cinépolis e Record exibem Jogos Olímpicos ao vivo e em 3D no cinema

Veja abaixo a grade de programação:

Data	Horário	Evento
27/07/2012 (Sexta-Feira)	17h00	Cerimônia de Abertura Londres 2012
28/07/2012 (Sábado)	15h00	Natação + Ginástica
29/07/2012 (Domingo)	15h00	Natação + Ginástica
30/07/2012 (Segunda-Feira)	15h00	Ginástica + Natação
31/07/2012 (Terça-Feira)	15h00	Natação
01/08/2012 (Quarta-Feira)	15h00	Ginástica + Natação
02/08/2012 (Quinta-Feira)	15h00	Natação
03/08/2012 (Sexta-Feira)	15h00	Atletismo + Natação
04/08/2012 (Sábado)	15h00	Atletismo + Natação
05/08/2012 (Domingo)	15h00	Atletismo + Saltos Ornamentais
06/08/2012 (Segunda-Feira)	15h00	Atletismo + Saltos Ornamentais
07/08/2012 (Terça-Feira)	15h00	Atletismo + Saltos Ornamentais
08/08/2012 (Quarta-Feira)	15h00	Atletismo + Saltos Ornamentais + Basquete
09/08/2012 (Quinta-Feira)	15h00	Atletismo + Saltos Ornamentais + Basquete
10/08/2012 (Sexta-Feira)	15h00	Atletismo + Saltos Ornamentais + Basquete
11/08/2012 (Sábado)	15h00	Atletismo + Saltos Ornamentais + Basquete
12/08/2012 (Domingo)	11h00	Final do Basquete Masculino
12/08/2012 (Domingo)	17h00	Cerimônia de Encerramento Londres 2012

*Verifique a disponibilidade para a venda online

Figura 42 – venda de ingressos para Olimpíadas de Londres no site da rede Cinépolis
Fonte: cinepolis.com.br, 2012

Para a transmissão, a TV Record montou um núcleo específico de produção 3D na Barra Funda, que foi comanda pelo diretor do projeto Johnny Martins e contou com a participação de aproximadamente 30 profissionais. O estúdio (figura 43) montado exclusivamente para o projeto teve o sinal de satélite transmitido para as salas de cinema, pela Casablanca que foi responsável pelo *backup* de áudio e vídeo. Os equipamentos de captação e transmissão (câmeras, minitorres, *switcher*, gerador de caracteres, ilha de edição etc.) foram adquiridos pela Panasonic que também foi responsável por ministrar um *workshop* com a equipe. De acordo com Renato Goya⁶⁶, engenheiro de suporte e aplicação da Panasonic, o workshop foi necessário “porque eles não tinham nenhum conhecimento sobre captação em 3D, então foram necessários vários testes com o pessoal da produção e cinegrafistas para chegar ao melhor resultado para as captações no estúdio 3D e também algumas captações externas que eles fizeram para complementar”.

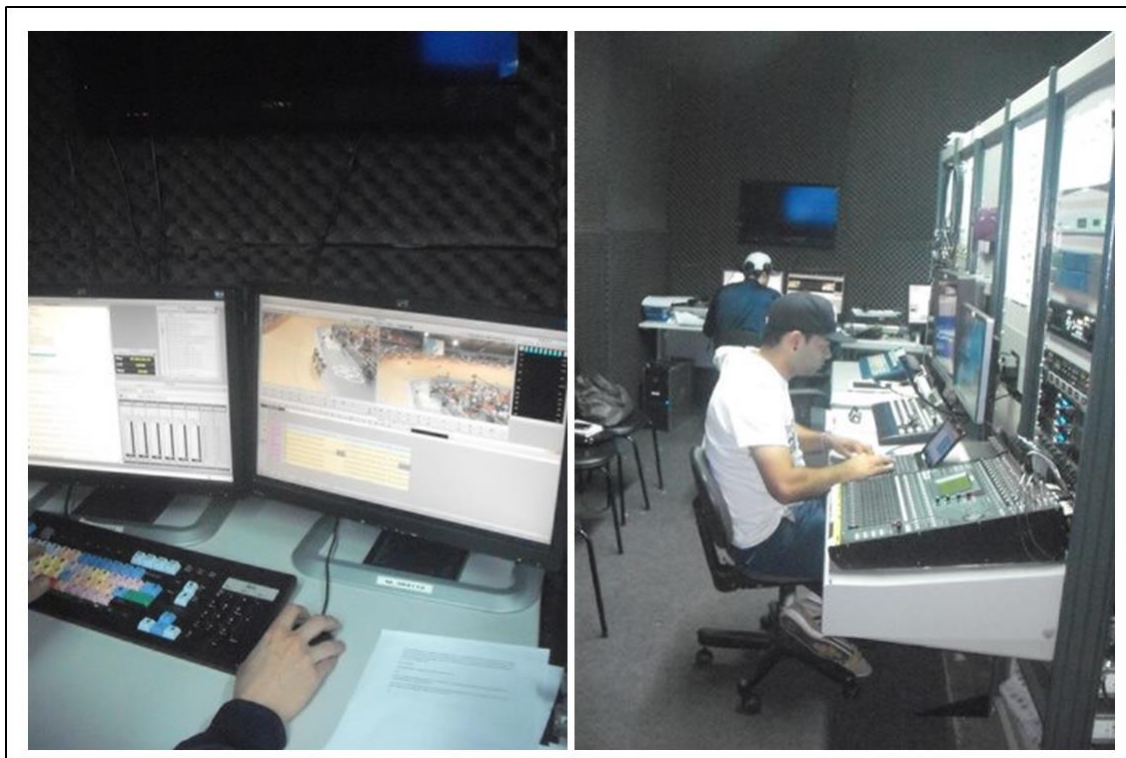


Figura 43 – Estúdio projetado para as Olimpíadas de Londres 3D
 Fonte: a autora (em visita técnica ao estúdio da emissora na Barra Funda), 2012

Embora os organizadores do projeto considerem que a transmissão dos jogos olímpicos em 3D tenha sido um sucesso, a emissora já se posicionou que não irá repetir o

⁶⁶ Em entrevista, por e-mail, a esta pesquisadora em 22 de outubro de 2013, disponível no anexo X.

feito, conforme declarou o diretor Johnny Martins⁶⁷, “O custo para se transmitir uma Olimpíada já é alto e em se tratando de transmitir em tecnologia 3D esse custo é ainda maior, o que torna uma produção desse porte inviável, por isso consideramos que a Record não repetirá algo do tipo, pelo menos por enquanto”.

4.7 RedeTV!

A caçula das emissoras de TV aberta no país está a pouco mais de 13 anos do ar. A RedeTV! vem ao longo de sua existência quebrando paradigmas, foi a primeira emissora do país a transmitir sua programação em 100% HD e a primeira emissora privada do mundo, em TV aberta, a transmitir um programa ao vivo em 3D. É uma das principais emissoras do mundo que dispõe do mais avançado centro de produção e transmissão de TV digital.

Localizado em Osasco, na Grande São Paulo, o CTD⁶⁸ (Centro de Televisão Digital) da RedeTV! (figura 44) conta com um complexo de 50.000 m² de área de produção, comportando oito estúdios totalmente digitais em HD, quatro *switches* totalmente em alta definição e uma para produções em 3D, cenografia virtual e redação digital de jornalismo, entre outros. O Centro de Televisão Digital possui uma rede de fibra ótica que percorre toda a emissora a uma velocidade de 10 *gigabits* por segundo. Para a captação e exibição 100% HD digital a Rede TV! dispõe de 50 ilhas de edição e 120 câmeras, tudo em HD, além de possuir o maior data-center dentre as grandes redes de TVs do país, com a surpreendente capacidade de 1 *petabyte*.

No meio digital e multimídia a RedeTV! se apresenta em plataforma mobile por meio do RedeTV! Live, conteúdo mobile que permite o espectador assistir a programação da emissora ao vivo em qualquer dispositivo, em qualquer lugar do mundo. Foi primeira emissora de televisão do país a transmitir para smartphones e *tablets* em 3G ou Wi-Fi com suporte de aplicativos Apple ou Android.

⁶⁷ Em visita técnica realizada por esta pesquisadora à emissora na Barra Funda, em 04 de agosto de 2012.

⁶⁸ Informação disponível em: <http://www.redetv.com.br/institucional_centraltelevisao.aspx>. Acesso em: 07 set. 2013.



Figura 44 – CDT - Centro de Televisão Digital da RedeTV!
 Fonte: wikimapia.org, [s.d.]

De olho nesse novo modelo de negócio para TV, a emissora, comandada por Amilcare Dallevo, transmitiu pela primeira vez, em TV aberta seu primeiro programa em 3D, o humorístico “Pânico na TV”, em 2010. Em matéria publicada no portal⁶⁹ da emissora o superintendente de operações da RedeTV!, Kalled Adib destacou que hoje a assimilação tecnológica é muito rápida e natural, o que torna o telespectador mais exigente e isso fez com que a televisão se adaptasse. “A TV mudou, é preciso criar um novo mercado, com mais investimento em tecnologia, para conseguir competir com as possibilidades da Internet” conclui o empresário. A figura 45 a seguir destaca a equipe do programa Pânico na TV 3D em três dimensões.

⁶⁹ Informação disponível em:

<<http://www.redetv.com.br/jornalismo/portaljornalismo/Noticia.aspx?118,4,142144,115,RedeTV-faz-a-primeira-transmissao-3D-em-canal-aberto-do-mundo>>. Acesso em: 11 set. 2013.



Figura 45 – Programa Pânico na TV em 3D
 Fonte: Wayne Camargo, 2010

Embora na ocasião, 2010, o mercado de *broadcast* começava a se dedicar a tecnologia 3D, ao menos aqui no Brasil, o superintendente de operações da emissora não se mostrava preocupado. Segundo Kalled⁷⁰ quando uma emissora prepara uma tecnologia ela não pode ficar se preocupando com o número de telespectadores que irão assistir, mas sim com o futuro. “Em 2007, foram vendidos 300.000 receptores de alta definição no Brasil. No ano passado, foram mais de 4 milhões. Com o 3D vai ser a mesma coisa”. Um dos responsáveis pela implantação de toda infraestrutura tecnológica da RedeTV! é o Diretor de Tecnologia Digital Abraão Farina, um autodidata que se dedica a criar *software*, sistemas, aplicativos e soluções digitais que tornam tendências no mercado.

Desde 2009 a emissora opera um canal 3D na multiprogramação, o 29.2. De acordo com Abraão⁷¹ para manter o canal 3D a emissora tem convertido boa parte da programação devido à falta de conteúdo. “No momento eu não tenho profissional capacitado para este tipo de produção. Eu tenho a tecnologia, ela está aqui, pronta para ser utilizada, mas falta mão de obra qualificada para fazer boas produções”.

⁷⁰ Em entrevista ao jornalista João Marcelo Erthal à revista Veja. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/celebridades/redetv-anuncia-tecnologia-3d-transmissao-dominical-panico-tv>>. Acesso em: 11 set. 2013.

⁷¹ Em visita técnica realizada por essa pesquisadora à emissora em 16 de setembro de 2013.

4.8 Demandas de produção de conteúdos 3D

Que as empresas fabricantes de equipamentos 3D têm investido em recursos e suportes para melhorar a recepção dessa tecnologia disso não temos dúvidas, afinal o mercado 3D encontra-se em franca expansão. Uma vez aceita a ideia de que é possível popularizar o 3D na TV com equipamentos mais acessíveis, boa qualidade de visionamento e praticidade, é preciso pensar no conteúdo.

Se há dois anos a preocupação sob a viabilidade do 3D era discutida por conta da necessidade dos óculos especiais (que eram grandes, pesados e apenas um acompanhava cada televisor), o alto custo dos televisores, bem como dos equipamentos para produção e transmissão, hoje, como vimos, a realidade é outra. A grande preocupação do momento é a falta de conteúdo 3D, principalmente, na TV aberta. O que vimos hoje são apenas alguns títulos em *blu-ray* e pouquíssimos canais de TV paga transmitindo programas em 3D.

Em entrevista ao portal Olhar Digital, o produtor executivo da Vetor Zero/Lobo, uma das maiores produtoras de 3D da América Latina, André Rosa⁷² declarou: “A demanda é relativamente pequena, a gente tem uma média de três trabalhos por ano, bem pouco mesmo”. Mas, se existe mercado e o cenário em que se encontra o 3D já é mais animador, qual é a dificuldade?

Um dos pontos de discussão a respeito da dificuldade em se produzir conteúdo tridimensional é a assimilação – por parte dos produtores – do conceito de paralaxe, afinal “todos os estímulos que envolvem o nosso modo de observação, terão que estar implícitos nas imagens estereoscópicas captadas, as quais deverão integrar, nos vários planos abarcados, a realidade” (HENRIQUES, 2010, p. 52). Segundo o produtor executivo da Vetor Zero, “quando você tem a informação de paralaxe 3D, você entende a posição da jogada”. Por mais que a indústria de tecnologia venha contribuindo para vencermos o desafio do conteúdo – introduzindo no mercado conversores de imagem 2D para 3D – precisamos exercitar o 3D, conforme propõe, José Dias.

É fato que, com o surgimento do 3D na televisão, o processo de adaptação apresenta-se ainda mais exigente. O chamado novo *workflow* da televisão (figura 46), em termos globais, vem se desenhando em duas fases: produção e pós-produção, nas quais é preciso levar em consideração a captação, o registro, a distribuição e a exibição.

⁷² Entrevista disponível em: <http://olhardigital.uol.com.br/produtos/central_de_videos/voce-sabe-como-funciona-uma-producao-em-3d>. Acesso em: 11 set. 2013.

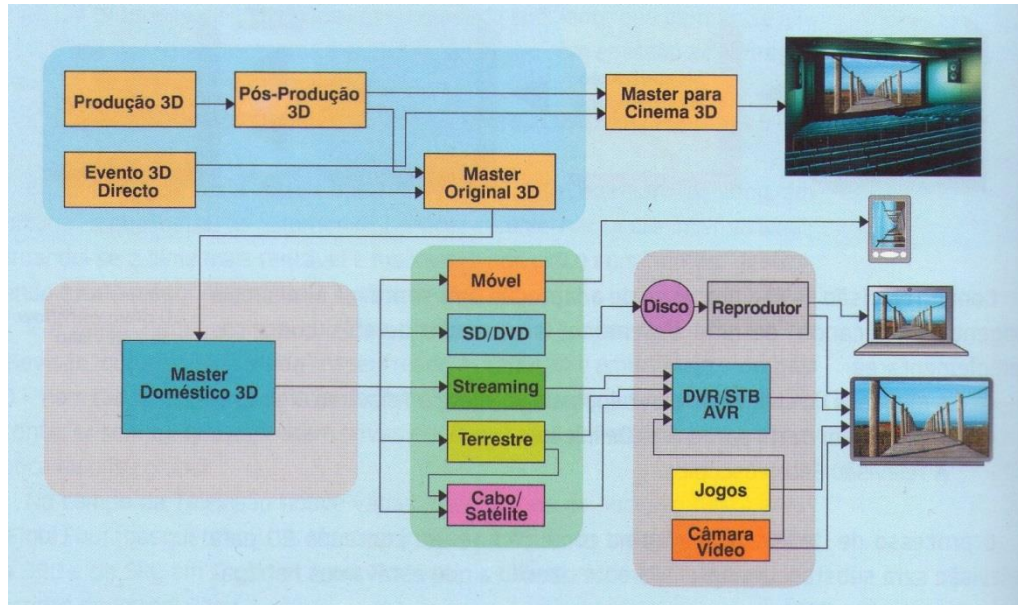


Figura 46 - Novo workflow da televisão 3D
 Fonte: Carlos A. Henriques. 2010, p. 96

No que se refere ao processo de captação, o trabalho pode ser feito com o uso de duas câmeras dispostas de modo a imitarem (o mais idêntico possível) a fisiologia ocular humana. Para isso é utilizado um dispositivo que proporciona o efeito, o chamado *rig*, que pode apresentar-se em duas disposições: lado a lado, na horizontal ou apelando à posição vertical de uma das câmeras e a outra na posição horizontal, sendo estas separadas por um espelho que se encarrega de enviar para cada uma das câmeras o equivalente à imagem de cada olho (conforme destaque na figura 47).

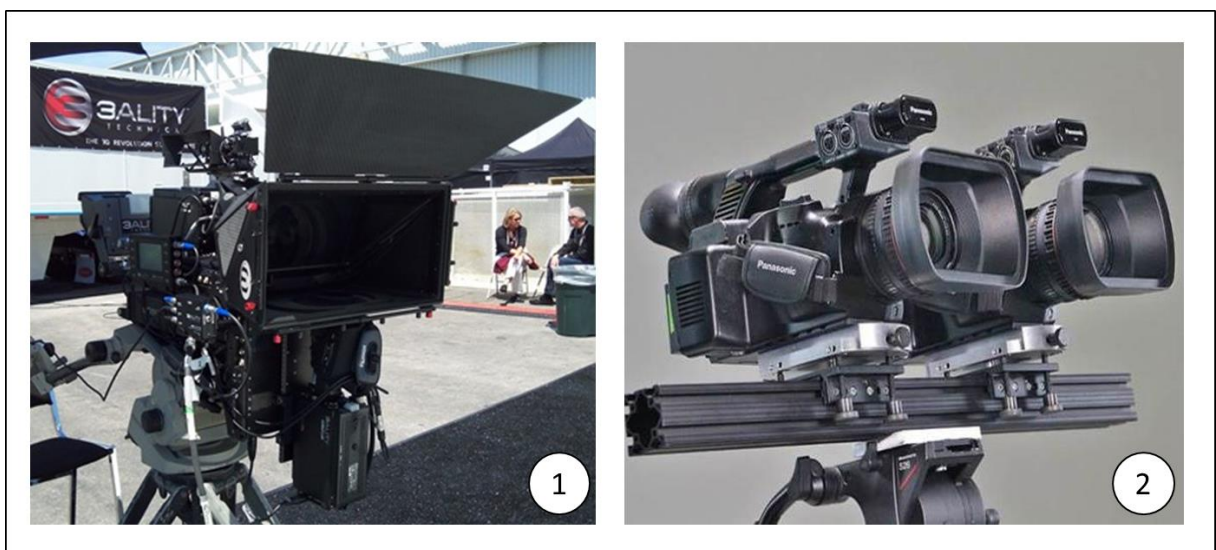


Figura 47 – Tipos de Rigs

Fonte: Foto 1 – Carlos Monteiro, 2012; Foto 2 – <http://vimeo.com/38952117>, [s.d.]

Em relação ao enquadramento, no momento da gravação é preciso levar em conta alguns aspectos como, por exemplo, o foco, a oclusão, a perspectiva, luz e sombra, convergência etc.

Outro requisito que envolve o processo de produção 3D é o sistema de registro, necessário para manter um sincronismo ao nível mínimo de *frame*. Esse procedimento é importante para evitar problemas durante a captação, caso contrário só poderão ser feitos acertos no momento da pós-produção.

O suporte para registro pode ser feito em fita ou videocassete digital, sendo necessário, às vezes, a utilização de um ou dois gravadores digitais. “O uso de um único gravador garante à partida a ausência de deslizamento ao nível de frame dado o registro ser feito num ‘pacote’ comum às duas imagens” (HENRIQUES, 2010, p.98). Com os atuais aparatos tecnológicos na área do 3D surge uma alternativa à fita – que cada vez mais se encontra em desuso – as chamadas memórias sólidas (*solid state memory*). Esse sistema tem a grande vantagem de não oferecer desgaste no processo de gravação e reprodução, além de não apresentar movimento quando utilizado em câmeras instaladas a bordo de automóveis, aviões, helicópteros e outros meios de transporte, conforme esclarece Henriques (2010, p.98), “Garante estabilidade do suporte, e dispensa cuidados de manutenção que os outros suportes carecem”. Por fim, a utilização das memórias sólidas é viável pelo fato de o registro ser feito em dois *streams* perfeitamente casados no suporte em que se encontra instalado, pois não há espaço para que a imagem deslize entre um olho e outro.

O processo de edição também é algo a se considerar no 3D. Porém – embora os suportes digitais, a edição e o tratamento da imagem se aproxime às preocupações da edição de uma produção 2D – todo o trabalho anterior precisa ser devidamente executado, caso contrário o trabalho na ilha de edição será redobrado.

Ao contrário do que muitos pensam, embora as imagens tridimensionais sejam captadas em dobro, a edição do material pode ser trabalhada em 2D, devido ao fato de o corte do *frame* ser mais preciso nesse sistema.

Atualmente, há no mercado ilhas de edição em 3D que apresentam um elevado nível profissional, como é o caso da ilha 3D da Panasonic que a TV Record usou nas transmissões das Olimpíadas de Londres 3D. Na ocasião, todo material foi editado no sistema de 2D, porém com o conveniente de, em seguida, as imagens serem visualizadas em três dimensões a fim de detectar a precisão dos cortes antes da transmissão ao vivo.

A grande mágica do 3D na televisão fica por conta das inúmeras possibilidades em se produzir efeitos especiais tridimensionais. No entanto, a mistura de imagens reais, captadas

com câmera, e cenários virtuais, cuja existência se resume a *bits* e *bytes*, precisam ser levados em consideração quando associados à imagem com grafismo, pois de acordo com Henriques (2010, p. 100), “o fato de este ter que evidenciar coerência com o trabalho televisivo geral – a colocação deve respeitar rigorosamente os espaços criado na imagem base, evitando conflitos de leitura visual que possam prejudicar o efeito de profundidade pretendido”.

É certo que a utilização da tecnologia 3D na televisão irá causar grande impacto nas produções televisivas. Por mais que esse tipo de produção se assemelhe ao 2D, o processo de gravação e pós-produção é relativamente complexo. Neste contexto, tão breve não iremos assistir a uma novela ou minissérie em 3D, tendo em vista que esse tipo de produção, por si só, já é bastante complexo e requer celeridade na sua execução.

É notório que o cenário da televisão estereoscópica requer uma nova gramática audiovisual que acarretará implicações diretas no modo de se produzir para a TV. A demanda exige equipes mais preparadas em todos os aspectos.

Capítulo V – Método empregado

Antes de discorrer sobre as etapas nas quais esta pesquisa foi desenvolvida, é preciso destacar que, por se tratar de um tema em implantação, o presente estudo trata-se de uma pesquisa de natureza exploratória e caráter qualitativo. Segundo Antônio Carlos Gil (1999, p.43), “pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”. Ainda de acordo com o autor, esse tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis.

A proposta para o desenvolvimento desta pesquisa se dá, exatamente, em um momento em que o mercado audiovisual tenta reunir esforços para popularizar o 3D. Até o ano passado (2012) o mercado encontrava-se entusiasmado. Feiras e congressos como a Broadcast & Cable, NAB Show, CES, SET etc., reuniram empresas que, até então, vinham investindo pesado na tecnologia 3D. O cinema há tempos apropriou-se do 3D. Já em 1922, teve sua primeira experiência cinematográfica em três dimensões. “*The Power of Love*” foi o precursor do gênero, baseado no princípio de projeção anaglífico. Ao contrário da televisão, que nessa mesma época começa a dar seus primeiros passos. No mercado brasileiro, a tecnologia 3D tem sido explorada há pouco mais de três anos. Nesse sentido, para traçarmos um panorama da TV 3D no Brasil desenvolvemos a pesquisa em três etapas, conforme apresentamos a seguir.

A primeira etapa dessa pesquisa contou com a revisão bibliográfica verificando materiais que já foram publicados sobre o tema, tendo como fonte livros, sites, vídeos, revistas e artigos.

Em um segundo momento (etapa 2), foi realizado um levantamento de dados junto aos centros de pesquisas em tecnologia 3D. Para a obtenção dos dados, utilizamos o procedimento de contato direto com os responsáveis pelos centros de pesquisas: o Laboratório de Sistemas Integráveis (LIS), da Universidade de São Paulo (USP); Laboratório de Pesquisa de Imagem e Som (LAPIS), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e o laboratório HoloTV da Universidade de Campinas (UNICAMP). O contato direto com esses laboratórios teve como objetivo central saber o que esses centros tecnológicos de ponta apresentam hoje em termos de pesquisa sobre a produção audiovisual de 3D e quais as contribuições dessas instituições para o atual cenário.

Na terceira etapa da pesquisa, foram realizadas visitas técnicas nas três principais emissoras da TV aberta brasileira que vêm, desde 2010, realizando testes com a tecnologia

3D, TV Globo⁷³, TV Record e RedeTV!. Conversamos com os principais diretores envolvidos com os projetos 3D das respectivas emissoras, sendo estes: José Dias, Diretor de Multimídia da TV Globo; Johnny Martins, então Diretor do programa Olimpíadas de Londres 3D e Abrãao Farina, Diretor de tecnologia da RedeTV!. Nessa etapa da pesquisa, o objetivo foi identificar quais os principais desafios encontrados por esses profissionais na produção de conteúdos 3D para a TV, bem como saber qual a expectativa em relação ao mercado. Nesse processo também conversamos com o Gerente Comercial da Panasonic, Sérgio Constantino e com o *Sales Support Engineer* da Sony, Ilson Brancaloni, ambos na feira Broadcast & Cable, 2012. É importante ressaltar que o depoimento desses profissionais fez-se necessária à pesquisa, pois a Panasonic foi responsável pelas câmeras utilizadas na captação das imagens das Olimpíadas de Londres e pelo *workshop* realizado com os profissionais da TV Record quando a emissora preparava-se para transmitir, pela primeira vez, as Olimpíadas em 3D. Já a Sony prevê transmitir a Copa de 2014 em 3D, conforme declarou Roberto Hammerschmidt⁷⁴, “A Sony, uma das patrocinadoras oficiais da FIFA e uma das empresas que mais deu suporte às transmissões 3D, também está investindo pesado neste novo formato”.

Durante o processo de entrevistas, foi aplicado um questionário sobre TV 3D aos respectivos profissionais. O mesmo foi composto por uma série de perguntas ordenadas, elaboradas com base no referencial teórico e conceitual. A escolha pela construção do questionário atende à necessidade de obtenção de dados em profundidade. De acordo com Gil (1999, p.128), “o questionário tem por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”. Nesse sentido, o questionário foi composto de perguntas abertas (o entrevistado pôde discorrer sua resposta sem qualquer limitação); perguntas fechadas (foram apresentadas algumas sugestões de respostas para que o entrevistado escolhesse apenas uma) e perguntas de múltipla escolha (foi apresentado um conjunto de alternativas de resposta para que o entrevistado fizesse sua escolha de acordo com o grau de importância que achasse pertinente).

Para obtermos a legitimidade dos dados coletados, submetemos o questionário à validação de conteúdo. Para esse processo, o questionário foi submetido à avaliação de profissionais qualificados que tiveram como objetivo assegurar se os questionamentos atendem ou não ao objeto em análise.

⁷³ Não foi possível realizar visita técnica na TV Globo, pois o responsável, José Dias, não tinha agenda disponível para receber essa pesquisadora, sendo assim o diretor falou sobre os projetos da emissora, por telefone.

⁷⁴ Em matéria de sua autoria, publicada na revista eletrônica TecMundo, disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/3d/41157-fifa-reconsidera-cobertura-3d-para-a-copa-do-mundo-de-2014.htm>>. Acesso em: 17 de out. 2013.

Validação

Tratando-se de um questionário desenvolvido para a obtenção de dados qualitativos, faz-se necessária a sua validação. Segundo Pasquali (2003, p. 158), a validade constitui um parâmetro da medida que não centra na questão da precisão, ou seja, a validade diz respeito ao aspecto da medida de ser *congruente* com a propriedade medida dos objetos e não com a exatidão com que a mensuração, que descreve essa propriedade do objeto, é feita. Nessa pesquisa, a validação surge como um processo necessário, em que profissionais qualificados atestaram se as questões elaboradas são pertinentes e coerentes ao objeto de análise que, de acordo com Gil (1999, p. 150), refere-se ao fato de o teste medir realmente aquilo a que se propõe. Nesse contexto, a validação de conteúdo contou com a participação de três especialistas, sendo estes:

Francisco Machado Filho – Doutor em Comunicação Social, linha de pesquisa TV Digital, pela Universidade Metodista de São Paulo (UMESP). Possui graduação em Comunicação Social Habilitação Rádio e TV pelas Faculdades Espírito Santense (FAESA) (1999) e Mestrado em Mídia e Cultura pela Universidade de Marília (UNIMAR) (2006). Tem experiência na área de Comunicação, com ênfase em Rádio e Televisão, atuando principalmente nos seguintes temas: TV Digital, Mídias Digitais e Internet.

Valdecir Becker – Doutor em Ciências (Engenharia Elétrica, 2011, USP), Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento (2006, UFSC) e jornalista. Atualmente é Gerente de Projetos do Instituto Triad, produtor na Saci Filmes, professor das Universidades FAAP e Anhembi Morumbi; membro do Fórum do SBTVD e vice-diretor editorial da SET. Ao longo dos anos, participou de vários projetos acadêmicos relacionados à digitalização da TV, estudando novos formatos de conteúdos convergentes e multiplataformas. É autor de livros e artigos científicos sobre TV digital, interatividade, audiência, usabilidade e transmídia.

Taís Marina Tellaroli – Professora do Curso de Jornalismo na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Doutora em Comunicação Social pela UMESP. Foi membro do Projeto Competências profissionais na TV Digital brasileira – produção, interatividade e possibilidades educativas. Possui mestrado em Comunicação Midiática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP/Bauru), Pós-graduação em Jornalismo e Mídia pela Universidade Federal de Santa Catarina e graduação em Comunicação Social/Jornalismo pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Para a validação, cada profissional recebeu um formulário contendo 25 questões (apêndice A), acompanhado de algumas instruções. Nesse processo de validação, as orientações foram baseadas no conceito que propõe Gil (1999, p. 134), na qual se faz necessário certificar-se que:

1. as questões estão formuladas de forma clara, concreta e inteligível;
2. as questões devem possibilitar uma única interpretação;
3. as questões não devem sugerir respostas;
4. as questões devem referir-se a uma única ideia de cada vez.

Para o processo de validação foi utilizada a escala de *Likert* em que cada avaliador manifestou sua concordância ou discordância em relação a cada questão. De acordo com Gil (1999, p. 147) “procede-se à validação dos vários itens, de modo que uma resposta que indica a atitude mais favorável recebe o valor mais alto e a menos favorável o mais baixo”. Dessa forma, os avaliadores consideraram:

a)	Concordo plenamente	5
b)	Concordo	4
c)	Indeciso	3
d)	Discordo	2
e)	Discordo plenamente	1

Para as perguntas:

P1	A pergunta é objetiva?
P2	A questão é de fácil entendimento?
P3	As opções de resposta são distintas?
P4	A pergunta está diretamente ligada ao tema?
P5	Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?

Tendo conhecimento dessas instruções, os especialistas avaliaram o questionário que obteve o seguinte resultado, conforme apresentado na tabela 1 e que segue a seguinte legenda:

Q – Questão

E – Especialistas

R – Resposta

T – Total

Tabela 1 – Validação: Partes I e II do questionário

Parte I - Aspectos técnicos e operacionais da TV 3D																
Q	E – 1					E – 2					E – 3					T(%)
	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	
Q1	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	86,67
Q2	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	1	3	5	1	5	75
Q3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	91,67
Q4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	2	1	5	5	5	5	80
Q5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	90
Q6	4	4	4	4	4	5	5	5	5	3	5	4	5	5	5	86,67
Q7	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	83,34
Q8	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	91,67
Q9	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	83,34
Q10	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	90
Q11	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	90
Parte II – Aspectos de produção e mercadológicos da TV 3D																
Q	E – 1					E – 2					E – 3					T(%)
	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	
Q12	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	91,67
Q13	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	91,67
Q14	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	91,67
Q15	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	88,34
Q16	4	4	4	4	4	5	5	5	5	3	1	1	5	1	5	73,34
Q17	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	91,67
Q18	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	91,67
Q19	4	4	4	4	4	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	85
Q20	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	91,67
Q21	4	4	4	4	4	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	86,67
Q22	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	90
Q23	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	88,34
Q24	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	91,67
Q25	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	91,67

Conforme mostra a Tabela 1, e de acordo com a tabulação dos dados, nenhuma questão foi eliminada, porém levamos em consideração as sugestões apresentadas pelos especialistas, bem como justificamos os questionamentos apontados pelo especialista 1 (ver quadro 7) e especialista 2 (ver quadro8) a seguir:

Quadro 7 – Considerações do Especialista 1

<p>Q1 – A que você atribui a qualidade de uma produção 3D para a televisão?</p>	<p>E1: O termo “qualidade” é muito relativo, depende de opinião pessoal. Sugiro definir melhor o que se quer de resposta.</p> <p>R: O objetivo da pergunta é identificar qual aspecto é mais aceitável para o consumo na televisão.</p>
<p>Q2 – Dentre os formatos de projeção existentes no mercado brasileiro, qual deles é considerado o mais apropriado para o aparelho de televisão, a fim de proporcionar maior comodidade visual ao telespectador?</p>	<p>E1: É um tema já superado. Não se usa mais anaglifo no audiovisual profissional há décadas. E é consenso de que o 3D ativo é superior em todos os aspectos técnicos.</p> <p>R: Com base em nossa pesquisa bibliográfica, é possível perceber que o 3D anaglifo de fato não tem sido utilizado pela grande indústria do audiovisual (televisão e cinema), no entanto, consideramos pertinente relacionar esse formato, pois existem centros de pesquisas que ainda trabalham com o 3D anaglifo. Também consideramos importante relacionar esse formato para que uma pessoa leiga – que porventura se interessar por esse tema – tenham conhecimento dos tipos de formatos existentes. Em relação ao consenso de que o 3D ativo é superior em todos os aspectos não podemos afirmar por conta própria, afinal precisamos ter o retorno de quem está trabalhando com essa tecnologia.</p>
<p>Q4 – Embora nos últimos quatro anos o 3D tenha apresentado um considerável crescimento no mercado brasileiro, a que fator você atribui a falta de conteúdo 3D na televisão até o momento?</p>	<p>E1: Faltou explicar o que é esse crescimento: TV, cinema, venda de aparelhos.</p> <p>R: Não consideramos necessária a explicação, afinal, antes da elaboração deste questionário, esta pesquisadora participou de feiras e congressos como: Broadcast & Cable, Conferência Panorama Audiovisual etc., e deparou-se com alguns dos entrevistados mencionando o crescimento do 3D em todos os aspectos.</p>
<p>Q16 – Dentre os sistemas de transmissão 3D existentes no mercado, qual sua empresa tem utilizado (ou já utilizou)?</p>	<p>E1: Não entendi o sentido da pergunta, só RedeTV! e NET fizeram transmissões.</p> <p>R: É importante destacar que as transmissões em 3D também foram experimentadas pela TV Record, na transmissão das Olimpíadas de Londres 2012; a TV Globo transmitiu o carnaval de 2010, 2011 e 2012 e o BBB13 em 3D; a TV Bandeirantes transmitiu a Fórmula Indy de 2010 em 3D. Dessa forma consideramos que a pergunta é pertinente e oportuna.</p>
<p>Q17 – Qual o gênero de produção televisiva melhor explora os recursos 3D? (enumere de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).</p>	<p>E1: Faltou educação nas alternativas, tem sistemas de EaD sendo desenvolvidos.</p> <p>R: Consideramos o questionamento pertinente, por isso acrescentamos o formato Educativo na questão.</p>
<p>Q23 – A transmissão da produção 3D que sua emissora esteve (ou está) envolvida foi (é) de abrangência?</p>	<p>E1: Novamente, ninguém fez transmissão 3D além da RedeTV! na TV aberta e da NET, com conteúdos gerados pela Sony, Casa Blanca para Band e Globo.</p> <p>R: Conforme ressaltado na questão 16 e agora mencionado pelo próprio especialista 1, emissoras como TV Globo, RedeTV!, TV Band e TV Record realizaram teste e transmitiram algum tipo de conteúdo 3D, seja em sinal aberto ou fechado.</p>

Quadro 8 – Considerações do Especialista 2

<p>Q2 – Dentre os formatos de projeções 3D existentes no mercado brasileiro, qual deles é considerado o mais apropriado para o aparelho de televisão, a fim de proporcionar maior comodidade visual ao telespectador?</p>	<p>E2: Existe a questão do custo de cada tecnologia que não foi dimensionado.</p> <p>R: Esse aspecto não foi abordado nesta questão porque foi mencionado em outras questões de forma mais objetiva.</p>
<p>Q4 – Embora, nos últimos quatro anos, o 3D tenha apresentado um considerável crescimento no mercado brasileiro, a que fator você atribui a falta de conteúdo 3D na televisão até o momento?</p>	<p>E2: Acredito que esta pergunta poderia ser aberta, pois oferece a possibilidade de quem for responder explicar e fazer relações entre as possíveis causas do não avanço de conteúdo 3D no Brasil.</p> <p>R: Durante nossa pesquisa bibliográfica, encontramos algumas hipóteses referente à falta de conteúdo, por isso a pergunta foi fechada, para conseguirmos exatidão nas respostas.</p>
<p>Q6 – Aponte quais dificuldades (de ordem técnica, de conteúdo ou mercadológica) estão presentes (ou podem surgir) em uma produção 3D para televisão.</p>	<p>E2: A opção 5 é desnecessária.</p> <p>R: O questionamento tem coerência, porém diz respeito à etapa de validação, pois por ser uma pergunta aberta não tem a necessidade de perguntar aos especialistas se: existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?</p>
<p>Q11 – A TV 3D pode apresentar limitações? (Escolha as alternativas de acordo com o grau de importância que achar pertinente).</p>	<p>E2: Nesta pergunta eu gostaria de ter marcado mais de um item, por isso sugiro que ou a pessoa possa marcar mais de uma resposta, ou que a pergunta seja aberta.</p> <p>R: A questão é de múltipla resposta, dessa forma permite marcar mais de uma opção.</p>
<p>Q21 – Além do cinema e da televisão, em quais das áreas ou segmento abaixo você acredita que o 3D será apropriado? (Enumere as alternativas de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).</p>	<p>E2: Não entendi a opção de resposta, “meios de comunicação impressos”.</p> <p>R: A opção diz respeito a revistas e jornais que utilizam essa tecnologia nas publicidades. Um exemplo foi o Jornal O Estado de São Paulo, que em uma edição especial de 2010 apresentou a seus consumidores a edição com publicidades em 3D. Na ocasião, o jornal acompanhava um óculos anaglifo, formato desenvolvido para esse tipo de produção.</p>

Tabulação das respostas

Para a tabulação foi levado em consideração o número de especialistas que validaram o questionário – três (3) – e considerando que cada questão avaliada apresenta cinco (5) perguntas – sendo que cada uma, de acordo com a escala de *Likert*, atinge pontuação máxima cinco (5) e mínima um (1) – o questionário apresentou um total máximo de pontos equivalente a 75 e o mínimo de 15; em que 75 equivale a 100% e 15 a 0%.

De posse dos cálculos acima, estabelecemos um percentual de 70% para eliminarmos uma questão. Caso o total de percentual (T %) de cada questão ficasse abaixo de 70%, a questão seria eliminada. O cálculo individual de cada questão procedeu da seguinte maneira:

$$\frac{(\text{pontuação atingida na Qx} - \text{pontuação mínima pré-estabelecida})}{(\text{pontuação máxima pré-estabelecida} - \text{pontuação mínima pré-estabelecida})} \times 100 = (T\%)$$

Tomamos como exemplo a Q1:

Somando a avaliação dos três especialistas atingimos um total de 67, sendo assim:

$$\frac{(67 - 15)}{(75 - 15)} \times 100 = \frac{52}{60} \times 100 = 86,67$$

Com o questionário validado, ele foi enviado aos profissionais entrevistados. As respostas estão dispostas no capítulo VI dessa dissertação (em forma de gráficos e/ou as tabelas completas dispostas nos apêndices B e C), que corresponde à discussão dos resultados.

Tratando-se de um tema que abarca o campo da comunicação, da sociedade e da tecnologia, consultamos autores que se dedicam a explorar cada um desses ambientes, conforme é possível ver no decorrer da pesquisa.

Capítulo VI - Discussão dos resultados

Como foi possível ver no decorrer desta pesquisa, empresas, emissoras e centros de pesquisas no Brasil têm se dedicado a pesquisar e explorar a estereoscopia na televisão e, na medida do possível, realizam pequenas produções em caráter de testes. Foi o que fez a TV Globo ao gravar algumas cenas da novela *Viver a Vida*, em 2009, apenas para testar o 3D na TV, pois as imagens não foram transmitidas para o público. No ano seguinte, a RedeTV! estreou o humorístico *Pânico na TV*, ao vivo e em 3D para todo Brasil. No mesmo ano, a Globo transmitiu o *Carnaval do Rio* em 3D e a TV Bandeirantes a *Fórmula Indy* em 3D. A Record também aventurou-se nas transmissões 3D e transmitiu as *Olimpíadas de Londres* em 3D em 2012 e a Globo voltou a testar o 3D no reality show *BBB 13*. Ou seja, o Brasil encontra-se no quarto ano consecutivo explorando o 3D no entretenimento, nos mais variados gêneros de programas televisivos. Contudo, em um volume de produção baixo. Tendo em vista os investimentos realizados pelas empresas, por que essas produções ainda são feitas em caráter de testes?

Três anos após a implantação da TV digital no país, começaram a chegar ao mercado brasileiro aparelhos de TV com a tecnologia 3D. Em 2010, a loja Fnac passou a receber os primeiros⁷⁵ aparelhos com a tecnologia. A Samsung lançou os televisores LED 3D com tamanhos de 40 e 46 polegadas que custavam entre R\$ 6.000,00 a R\$ 7.400,00⁷⁶ com a conveniência de converter imagens 2D em Full HD para 3D. A LG entrou no mercado com os modelos LX9500 e LEX6500 de 42, 47 e 55 polegadas, com preços que variavam entre R\$ 7.000,00 e R\$ 15.000,00, uma aquisição fora do alcance da maioria da população.

Hoje, passados três anos da chegada dos primeiros televisores 3D no Brasil, as Smart TVs dominam o mercado, com o atrativo de serem também 3D. As linhas Smart TV da LG⁷⁷ possuem suporte a 3D, resolução Full HD, Wi-Fi integrado, conversão 2D para 3D, sistema de áudio 2.1, frequência de 480Hz, função Dual Play para jogos, entre outras funções, e acompanha 4 óculos. Lançada como Smart TV Cinema 3D, o modelo LA6600 disponibiliza aparelhos de 47 polegadas por R\$ 4.399,00 e 55 polegadas por R\$ 6.999,00. Aparelhos maiores com o diferencial de ter acesso à Internet e preço menor do que os primeiros

⁷⁵ Informação disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI129440-17770,00-VEJA+MODELOS+DE+TV+D+QUE+JA+EXISTEM.html>>. Acesso em: 22 out. 2013.

⁷⁶ Informação disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL1563672-6174,00-LOJA+APRESENTA+PRIMEIRO+TELEVISOR+D+DO+BRASIL.html>>. Acesso em: 22 out. 2013.

⁷⁷ Informação disponível em: <<http://adrenaline.uol.com.br/tecnologia/noticias/16862/lg-apresenta-sua-nova-linha-de-smart-tvs-para-o-mercado-brasileiro.html>>. Acesso em: 22 out. 2013.

lançamentos. Todavia hoje, os televisores 3D comuns estão mais acessíveis⁷⁸, como é o caso do televisor de 32 polegadas da Philips por R\$ 1.200,00; Sharp 46 polegadas a partir de R\$ 2.099,00; Sony 40 polegadas a partir R\$ 2.250,00 etc.

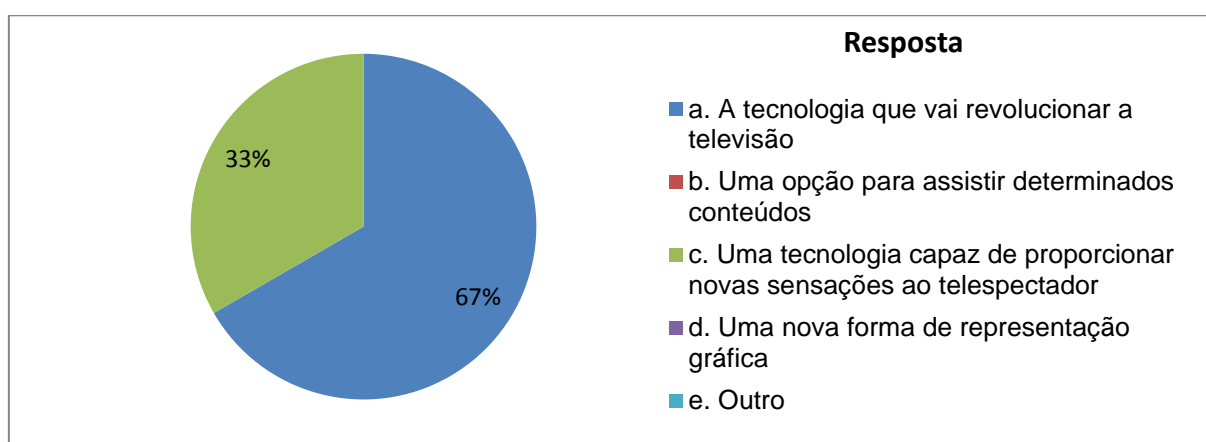
Os óculos que eram vistos como vilões do formato, por acompanhar apenas 2 pares por televisor vendido e serem caros, hoje, podem ser encontrados nos sites de buscas, por valores que variam entre R\$ 60,00 (passivo LG) e R\$ 206,00 (ativo Sony) o par. No entanto, ainda sim, é um valor alto para boa parte da população.

De olho nesse nicho de mercado, a fabricante Panasonic lançou sua linha *Professional 3D Production Systems*, câmeras recorder, monitores, mixer digital, *switcher*, displays de plasma, *memory card portable* recorder etc. E no que diz respeito aos equipamentos de transmissão e captação de imagens, o custo não é dos mais baixos.

Até aqui constatamos que existe um esforço, por parte do mercado broadcast, em investir e acreditar na TV 3D. Mas, qual é a viabilidade em utilizar a tecnologia 3D na televisão? De acordo com os profissionais e pesquisadores – em respostas ao questionário sobre TV 3D e representado no gráfico 2 – o principal deleite da TV 3D é proporcionar novas sensações ao telespectador, assim como o cinema. Nesse contexto, a visão desses profissionais em relação à TV 3D é que ela se trata de uma tecnologia que irá revolucionar a televisão.

É importante destacar que as respostas (dos profissionais) do questionário sobre TV 3D encontra-se no apêndice B e C dessa pesquisa e foram reproduzidas em forma de gráfico para melhor compreensão.

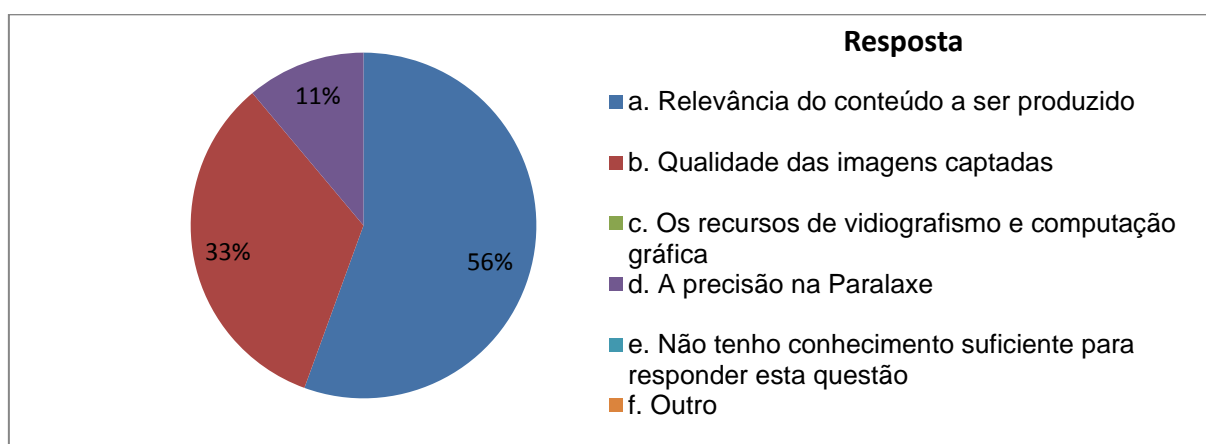
Gráfico 2 – Qual a viabilidade em utilizar a tecnologia 3D na televisão?



⁷⁸ Informação disponível em: <<http://m.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/04/confira-algumas-opcoes-de-tvs-e-blu-rays-3d.html>>. Acesso em: 22 out. 2013.

Nesse contexto, precisamos discorrer sobre os aspectos técnicos e operacionais que envolvem a tecnologia 3D, afinal, muitas são as dúvidas e os mitos que envolvem esse tema. Em nossa pesquisa bibliográfica, vimos que a paralaxe é um dos elementos do processo de produção que carece de atenção e cuidado, pois precisa de um monitoramento constante para que haja um conforto visual. Conforme destaca Godoy (2012, p.1), “a percepção do espaço tridimensional possibilitada pela estereoscopia é determinada pela paralaxe [...] os valores de paralaxe que vão induzir a formação de uma imagem tridimensional no cérebro, e que indicam parâmetros aceitáveis para o conforto visual”. Todavia, o que constatamos é que, por mais que a paralaxe seja importante, a qualidade de uma produção 3D não está diretamente ligada a ela, pelo contrário. Para os profissionais que vêm trabalhando e pesquisando a TV 3D (ver gráfico 3) a relevância do conteúdo a ser produzido e a qualidade das imagens captadas é que determinam a qualidade de uma produção tridimensional.

Gráfico 3 – A que você atribui a qualidade de uma produção 3D para a televisão?



É certo que uma produção 3D para a televisão é diferente de uma produção para o cinema, mesmo porque estamos falando de mídias e formatos distintos. Os aparatos utilizados pela indústria cinematográfica nem se comparam aos das pequenas produções da TV. Em 2012, na NAB Show, James Cameron levou à feira uma pequena mostra dos equipamentos utilizados por sua equipe nas produções cinematográficas em 3D, conforme apresentado na figura 48. Muito diferente das utilizadas nos estúdios de TV. Durante os jogos olímpicos de Londres, a Record utilizou o modelo AG3D1 da Panasonic, cujo par de lentes é unificada lado a lado, conforme figura 49.



Figura 48 – Estrutura 3D da Cameron Face Group (James Cameron)
 Fonte: Carlos Monteiro, 2012



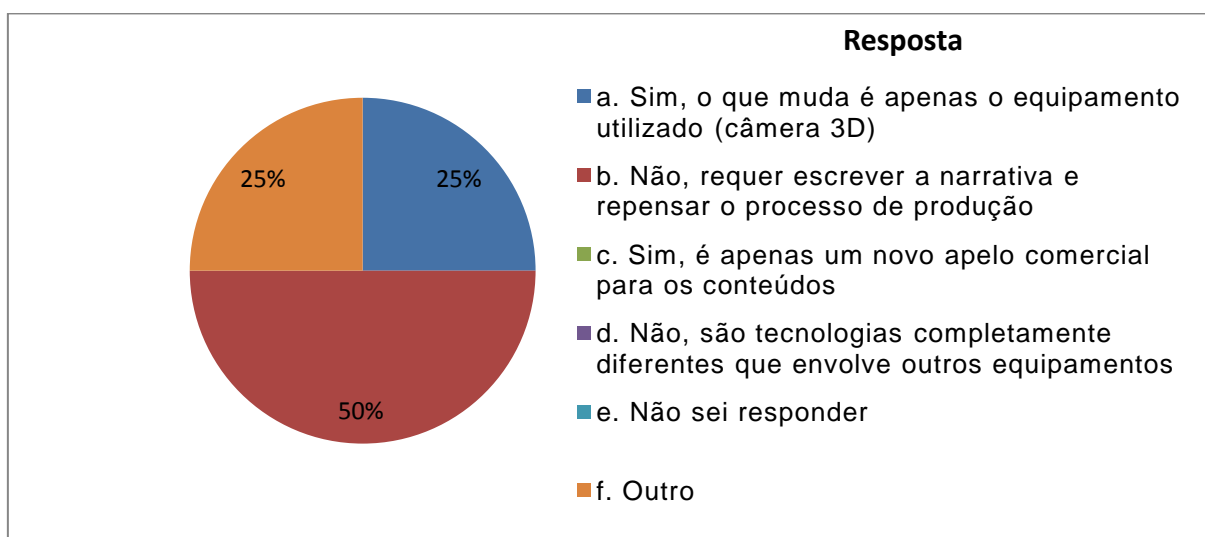
Figura 49 – Câmera 3D Panasonic utilizada pela TV Record
 Fonte: Foto 1 – pro-av.panasonic.net, [s.d.]; Foto 2 – a autora, 2012

Nesse contexto, dos formatos para televisão o sistema mais apropriado é o passivo, porém os motivos que tornam esse formato o mais apropriado difere entre os profissionais (ver apêndice B Q2). Para Abrão Farina, diretor de tecnologia da RedeTV! não existe diferença alguma; todavia, Johnny Martins (TV Record) e Sérgio Constantino (Panasonic) defendem a ideia de que o ativo é o que melhor se enquadra no formato 3D para TV por

apresentar melhor conforto visual ao telespectador. Já José Dias, da Globo, aposta no passivo, porém ressalta que o ideal seria utilizar o protocolo MVC adotado no blu-ray. No que se refere a um possível padrão a ser adotado pelo Brasil, ao que tudo indica será o *side by side*. Até o momento, todas as transmissões 3D realizadas no país, seja nos testes ou nas transmissões ao público, foram feitas nesse sistema.

Outro importante ponto que é preciso esclarecer, falando de produções 3D na televisão, é o processo de captação das imagens. Afinal, o processo de captação de imagens tridimensionais é o mesmo realizado no 2D? Como é possível ver no gráfico 4, as opiniões se dividem. Para os representantes da TV Globo, Panasonic e Unicamp não, pois requer escrever a narrativa e repensar o processo de produção. Por outro lado, há quem não veja diferença no processo de captação, porém acredita que é preciso repensar a produção. Mas a partir do momento em que precisamos moldar, adaptar, escrever ou repensar a narrativa ou o processo de produção, já podemos considerar que existe uma diferença entre as produções. Jana Benetti, presidente da BBC World Wide declarou, em palestra no Catavento Cultural, que para a produção do documentário Pelegrine 3D foi preciso no mínimo três meses de pesquisas para a elaboração do roteiro e sete meses as gravações. Os dois últimos meses foram para a edição e pós-produção, levando, no total, um ano para a conclusão do projeto.

Gráfico 4 – A captação de uma imagem 3D é o mesmo realizado na captação 2D?

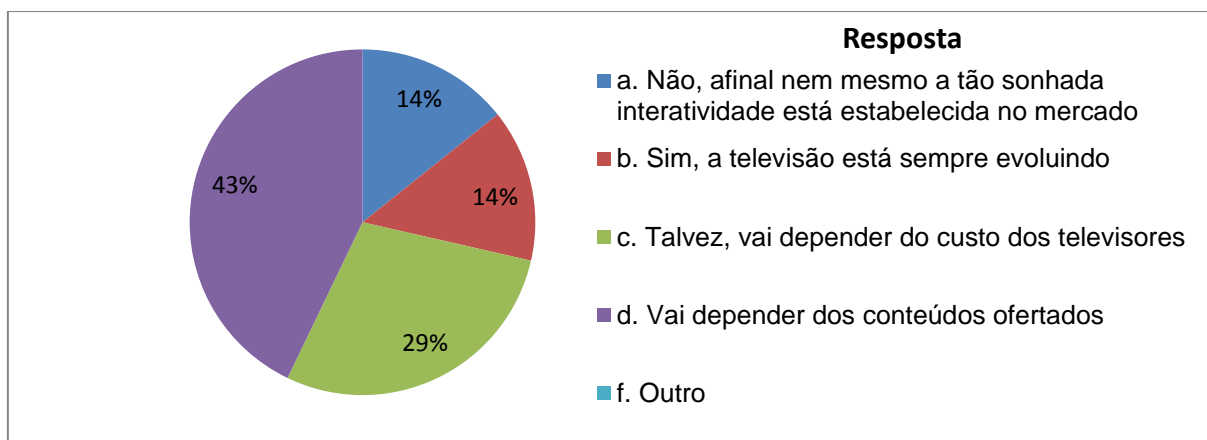


É interessante notar no gráfico 5 acima que a opção outros atinge o percentual de 25%. Esta porcentagem corresponde a opinião de Abrãao Farina, RedeTV! que apresenta uma fala ambígua. O diretor respondeu sim e não. Segundo Abrãao os *takes* para o 3D devem ser pensados como as imagens que saltam para fora e, preferencialmente, devem ser captadas

com câmeras fixas, bem como seus ajustes de paralaxe e cena bem pensados. Também compondo este percentual de 25% referente a outros Fábio Durand declara que a diferença se refere a gravar, editar e transmitir dois canais de vídeo em vez de um. Como é possível ver, ambas respostas estão relacionadas ao processo de produção que corresponde aos 50% referente a resposta (b) que considera que o processo de captação 3D não é igual ao 2D, pois requer escrever a narrativa e repensar o processo de produção.

O principal questionamento desta pesquisa é saber se do ponto de vista da produção televisiva, quais as oportunidades e limitações da tecnologia 3D e como objetivos específicos ressaltamos a necessidade de identificar quais as possibilidades de produção de conteúdo 3D à TVD, quais são as limitações encontradas pelo mercado audiovisual e as razões pela qual esta tecnologia encontra-se estagnada. Até aqui exploramos, um pouco mais, alguns aspectos da TV 3D. Constatamos que tem ocorrido um considerável crescimento dessa tecnologia no mercado brasileiro, que o 3D é a tecnologia que vai revolucionar a televisão, mas será que a TV 3D fará parte do cotidiano do telespectador brasileiro? É nessa resposta que nos surpreendemos (gráfico 5). Afinal, até então o alto custo dos equipamentos e a necessidade dos óculos especiais eram vistos como os grandes entraves da TV 3D. Eles até são considerados um dos fatores – pois apresentam valores ainda inviáveis para boa parte da população brasileira – porém não são os únicos como se pensava há quatro anos. Para os profissionais que vêm trabalhando nessa tecnologia, um dos principais fatores está relacionado à oferta de conteúdos, conforme destacamos no gráfico a seguir.

Gráfico 5 – A TV3D fará parte do cotidiano do telespectador brasileiro?

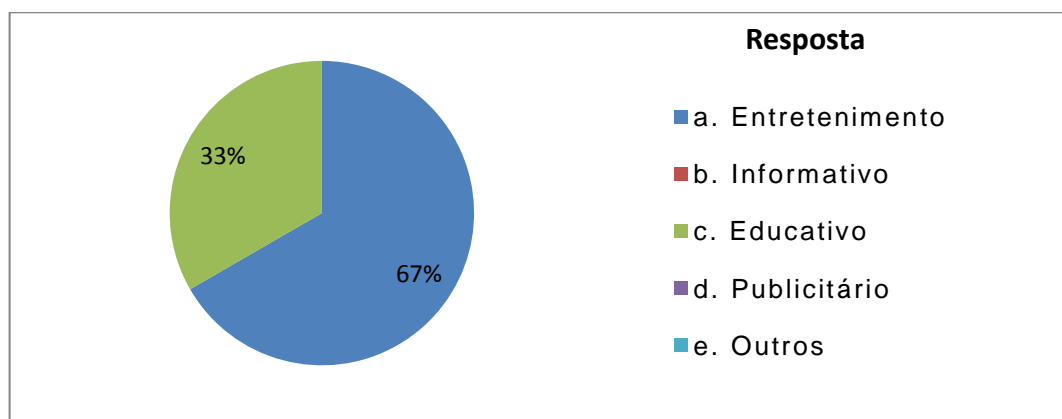


José Dias, Sérgio Constantino e Hélio Godoy acreditam que o futuro da TV 3D depende muito mais dos conteúdos que serão ofertados. Tal afirmação é pertinente, afinal o

consumidor quer ser surpreendido, ou melhor, mais do que ser surpreendido o consumidor quer conveniência. Entretanto, falar de conteúdo na TV aberta brasileira é algo complexo. Diferente da TV paga, onde o conteúdo é segmentado, na televisão aberta o que mais varia é o conteúdo. Há quem não aprove o conteúdo do programa Brasil Urgente e do reality show Mulheres Ricas, ambos da TV Bandeirantes, porém, há alguns meses atrás, as duas atrações eram as maiores audiências⁷⁹ da emissora. Nesse contexto, nossa pesquisa constatou que em uma produção 3D para a TV algumas dificuldades podem surgir e, dentre essas, algumas relacionadas ao conteúdo, conforme nos declara o professor Hélio Godoy⁸⁰, “O problema está na relação custo-benefício. O conteúdo propício, documentário, é muito caro para ser produzido”. Já o físico Joaquim Lunazzi ressaltou “a falta de capacidade de captação das imagens, de experiência, dificuldade na seleção de conteúdo relevante e limitação de audiência”. O pesquisador Fábio Durand (USP) disse que as dificuldades correspondem “às câmeras caras, falta de profissionais capacitados, duplicação do espaço destinado a *storage* de conteúdos, falta de televisores 3D nas residências e resistência dos telespectadores”. Sérgio Constantino, da Panasonic, destacou que as dificuldades de ordem técnica seriam a mudança nos cenários, de maneira a compor um maior nível de planos em uma mesma cena, permitindo assim que o 3D possa ser filmado de maneira mais natural.

Como não poderia deixar de ser, o 3D irá se destacar no entretenimento (conforme gráfico 6), afinal foi com os filmes cinematográficos que o 3D se destacou. Sucessivamente veio o esporte e em seguida documentário (ver gráfico 7). É nessa categoria de programa que os profissionais e especialistas vêm trabalhando o 3D.

Gráfico 6 – Que tipo de produção 3D sua empresa já desenvolveu?

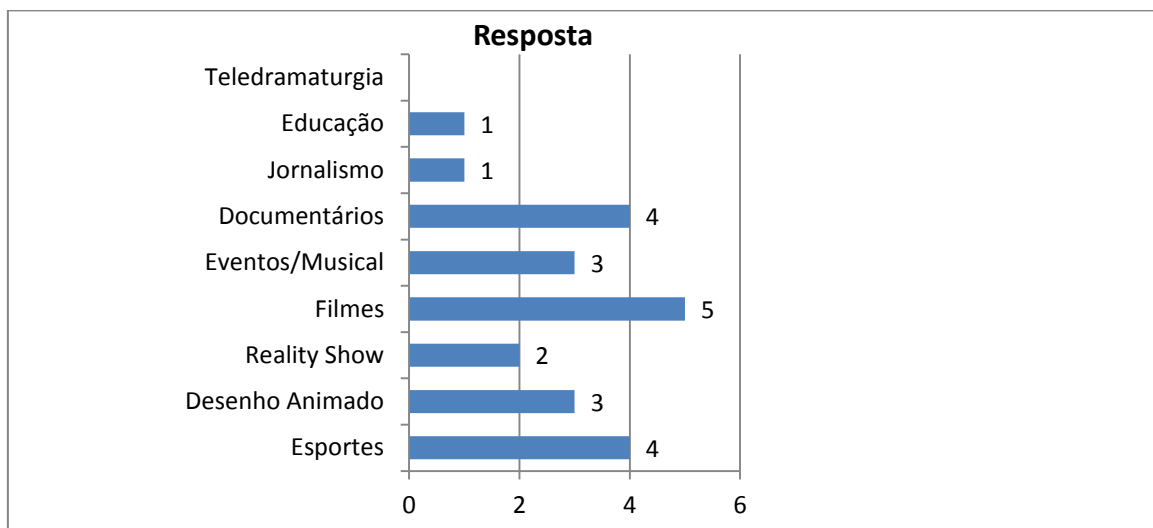


⁷⁹ Informação disponível em: < <http://tvfoco.pop.com.br/audiencia/brasil-urgente-e-a-maior-audiencia-da-band-junto-com-o-reality-mulheres-ricas-nesta-segunda-28/>>. Acesso em: 22 out. 2013.

⁸⁰ Ao responder a questão 6 do questionário. Ver apêndice B.

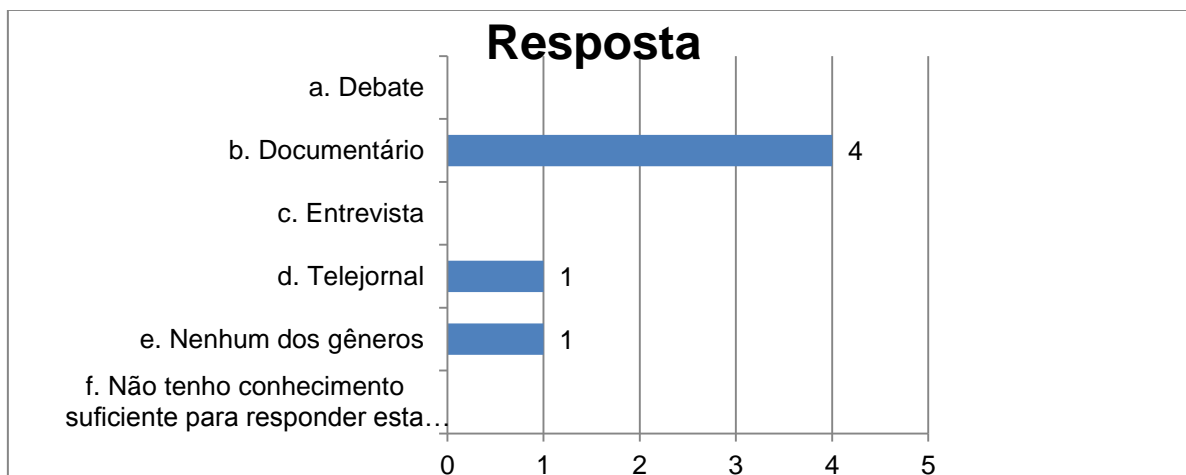
Os desenhos animados e eventos/musical surgem mais a frente como o melhor investimento de produção, mais a frente o gênero reality show e, por fim, os programas educativos e jornalismo, conforme representado no gráfico a seguir.

Gráfico 7 – Qual gênero de produção televisiva melhor explora os recursos 3D?



Já nos programas da categoria informativo, o documentário manter-se-á a frente das produções conforme é possível ver no gráfico 8. Neste aspecto o Doutor Hélio Godoy da UFMS destaca: “existem estudos de opinião pública feitos na Europa, Ásia e América do norte que apontam o interesse do público pelo documentário ambiental em 3D; o primeiro lugar é do esporte e o segundo do documentário”.

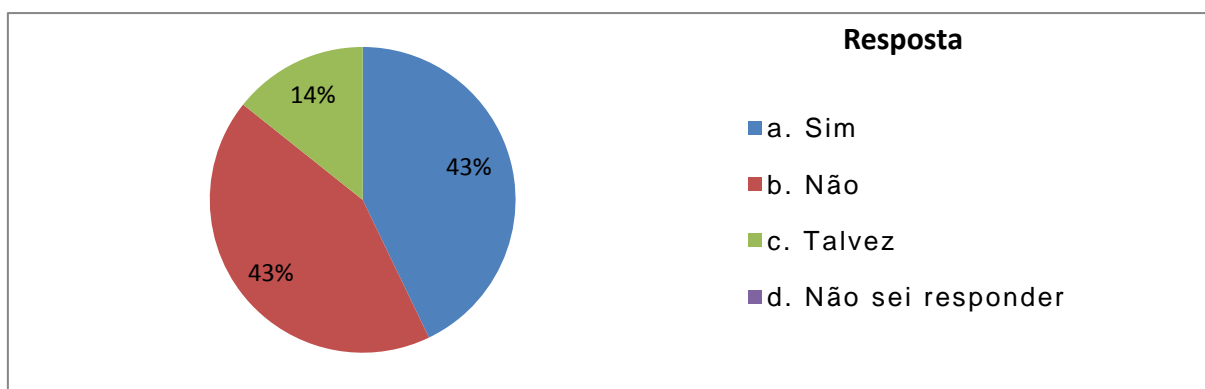
Gráfico 8 – Considere o gênero de caráter informativo com maior possibilidade de produção em 3D



Por outro lado, o professor nos alerta que existem problemas técnicos que ainda não foram superados. Para se fazer bons documentários com a rapidez que é necessária a uma produção desse tipo, não dá pra fazer com a simplicidade que normalmente se faz quando é um documentário 2D. Isso se dá por conta dos cuidados necessários que envolvem o processo de captação, produção e pós-produção em 3D.

Em relação ao gênero telejornal, a pesquisa constatou (conforme respostas representadas no gráfico 9) que entre os profissionais de TV, as opiniões dividem-se. José Dias, da TV Globo, declara que o “jornalismo não é apropriado para esse formato”. Johnny Martins, da TV Record, disse que sim, por ser “tecnicamente viável, porém não comercialmente”. Abrão Farina, da RedeTV!, enfatizou que “para um *News* em 3D a base já está pronta e que o ideal seria utilizar grafismo laterais em formato definido *stand up*”. Para Joaquim Lunazzi, da Unicamp, “é preciso caracterizar os momentos em que o 3D será veiculado, por exemplo, no final”. De acordo com Hélio Godoy, “a falta de conhecimento prévio, de pesquisa, de roteiro é um impeditivo para a produção 3D, por isso o documentário é a forma mais adequada”. Já Sérgio Constantino, da Panasonic, menciona ser “extremamente complicado conseguir, em um ambiente de jornalismo de rua, os planos adequados para conseguir os efeitos 3D”. E, por fim, Fábio Durand destaca que o mercado já dispõe de “câmeras HD 3D leves o suficiente para ENGs realizarem gravações externas em 3D com a mesma agilidade que realizam em 2D. E *softwares* capazes de codificar ao vivo os 2 canais de vídeo em um”.

Gráfico 9 – Você acredita que será possível a produção de um telejornal em 3D?



Se aqui no Brasil os profissionais de radiodifusão não se mostram tão otimistas com a possibilidade de um telejornal 3D, na Europa um grupo de pesquisadores já trabalha nesse projeto há algum tempo, pelo menos há 2 anos. Desde 2011, a Universidade de Salamanca, na

Espanha, vem desenvolvendo um projeto que mistura realidade mista (RM), realidade virtual (RV) e realidade aumentada (RA) e tecnologia 3D. Em matéria⁸¹ publicada no portal Dicity, de 21 de julho de 2011, o jornalista José Pichel André esclarece que se trata de um projeto implantado na Aula Iberdrola da Universidade Pontifícia de Salamanca, que trata de desenvolver tecnologia 3D e RM, um conceito que mistura elementos como a RA, na qual são combinadas imagens reais com informação adicional e imagens virtuais. O projeto envolve a Faculdade de Comunicação e a Oficina de Transferência de Conhecimento. De acordo com a professora Zulima Iglesias, uma das responsáveis pelo projeto, apesar de o conteúdo ser mais importante que a forma, ela ressalta que também é preciso cuidar da transmissão da informação para que o usuário a receba. Segundo Zulima, o objetivo do projeto é “trabalhar a tecnologia para captar a atenção, melhorar o processo de transmissão e facilitar a recepção adequada da informação”. Nesse contexto, os profissionais estudam como captar a atenção do espectador, como mantê-la e como fazer com que se entenda melhor o que se está comunicando.

Hoje em dia, é comum os telejornais utilizarem RV nas informações meteorológicas, infográficos etc.; porém a universidade pretende ir além do uso da tecnologia como recurso de apoio, pois acreditam que a tecnologia pode favorecer a compreensão de uma informação se utilizada de maneira correta. “Será interessante saber até que ponto melhora a compreensão da mensagem, sempre que a tecnologia não faça que o espectador fique somente na parte audiovisual da mensagem ao invés de prestar atenção no conteúdo” finaliza a professora.

Nossa pesquisa costatou, conforme apresentado no apêndice A, questão 11, e representado no gráfico 10, que a TV 3D pode causar limitações para o telespectador, isso se o mesmo se submeter a ficar muito tempo em frente ao televisor e se a produção do efeito 3D for realizada de forma inadequada. Por incrível que pareça, até mesmo empresas fabricantes alertam para os riscos da TV 3D, como é o caso da coreana Samsung⁸², que lançou um comunicado alertando os usuários sobre os riscos da TV 3D, listando os seguintes sintomas que, se sentidos, indicam a necessidade de consultar imediatamente um médico especializado:

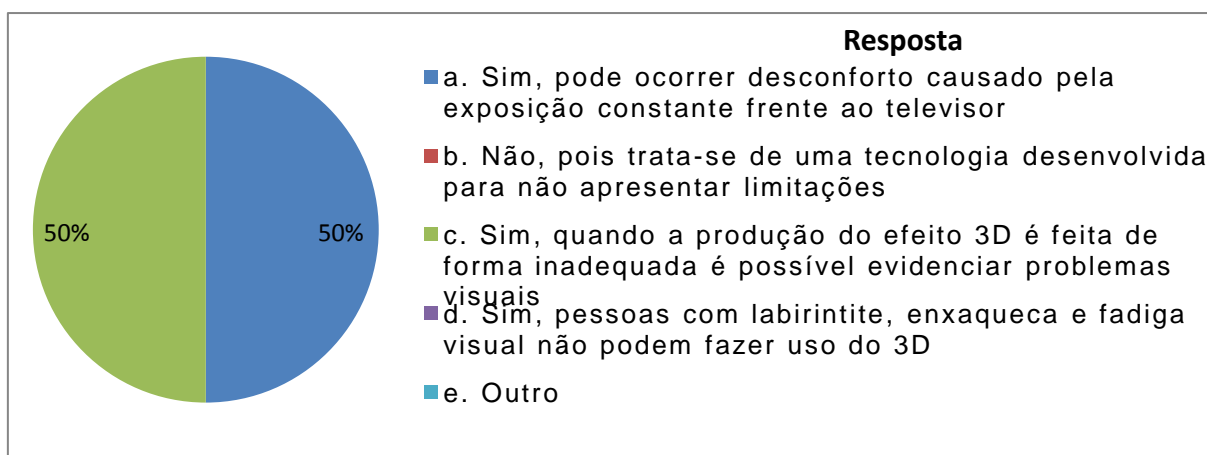
1. Visão alterada.
2. Atordoamento.
3. Tontura.
4. Movimentos involuntários, tais como contrações oculares ou musculares.

⁸¹ Informação disponível em: <<http://www.dicity.com/noticia/projeto-desenvolvera-realidade-mista-para-telejornais>>. Acesso em: 24 out. 2013.

⁸² Informação disponível em: <<http://www.eletronica.com/tv-3d-pode-causar-riscos-a-saude-segundo-a-samsung/>>. Acesso em: 24 out. 2013.

5. Confusão.
6. Náuseas ou enjoos.
7. Perda de consciência.
8. Convulsões.
9. Câimbra ou espasmos.
10. Desorientação.

Gráfico 10 - A TV 3D pode apresentar limitações?



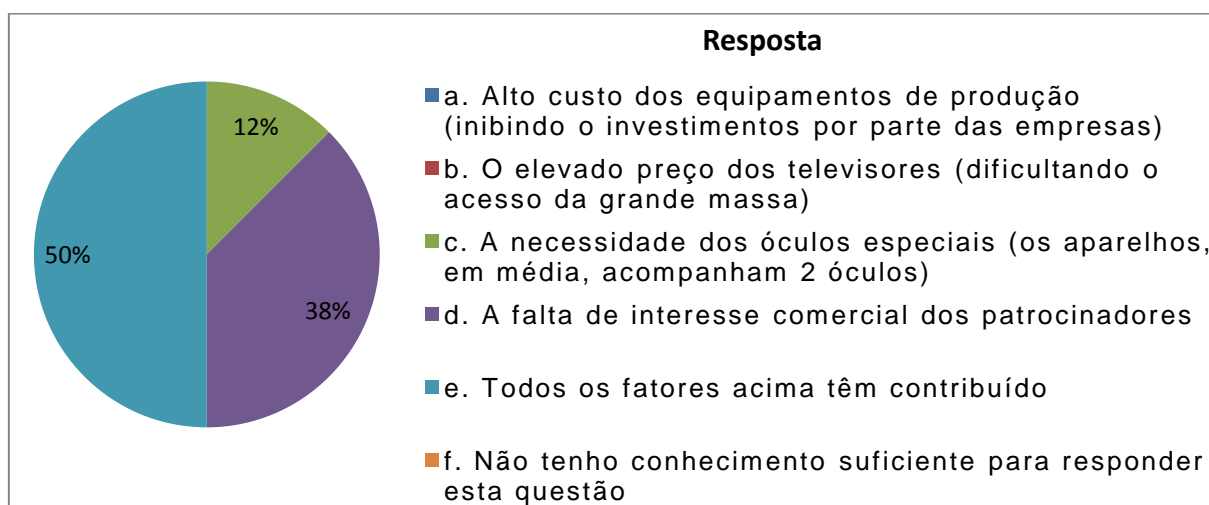
No entanto, deve-se considerar que os inconvenientes causados pelo 3D estão muito mais relacionados ao ajustamento entre a acomodação e a convergência dos olhos. Como vimos no quarto capítulo dessa dissertação, quando observamos objetos reais, nossos olhos acomodam-se a uma diferença de foco, já que as imagens estão, de fato, a distâncias diferentes; esse é um processo natural da visão humana. Entretanto, quando nos submetemos a uma visualização mecânica (utilizando os óculos) esse desconforto é normal. Em entrevista à revista Galileu⁸³, o oftalmologista e professor da Unifesp, Augusto Paranhos, declarou que “a rigor, não existe nenhum distúrbio definitivo por assistir 3D demais. O que existe é um mal-estar momentâneo, que vai levar a pessoa a se sentir indisposta e parar de assistir”. Para o profissional, o desconforto funcionaria como uma espécie de proteção contra danos, pois, segundo o oftalmologista, uma pessoa não vai continuar insistindo em algo que cause náuseas e dores de cabeça. “A pessoa vai se sentir mal e parar de assistir 3D. O próprio mal-estar acaba limitando as consequências.”

⁸³ Disponível em: < <http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI132190-17780,00-D+PODE+FAZER+MAL+A+VISA0.html>>. Acesso em: 24 out. 2013.

É certo que a TV 3D ainda apresenta fragilidades e certamente este e outros fatores têm contribuído para a não popularização do 3D na TV até o momento. É pensando nesse desconforto que empresas como a Dolby e a Philips continuam trabalhando para desenvolver tecnologias que dispensem os óculos⁸⁴. Andy Qusted, chefe do setor de 3D na BBC argumentou que metade da audiência do 3D é perdida pela necessidade dos óculos.

Diferente do mercado internacional, aqui no Brasil o que se tem observado é que falta conteúdo na televisão. Até então, o que vimos são testes, testes e testes, mas a que esses profissionais atribuem a falta de conteúdo 3D na TV até o momento? Pelo menos para essa parcela de profissionais que contribuíram para nossa pesquisa, as razões (conforme destacado no gráfico 11) envolvem o alto custo dos equipamentos de produção (inibindo o investimentos por parte das empresas), o elevado preço dos televisores (dificultando o acesso da grande massa), a necessidade dos óculos especiais (os aparelhos, em média, acompanham 2 óculos) e a falta de interesse comercial dos patrocinadores.

Gráfico 11 – A que fator você atribui a falta de conteúdo 3D na TV até o momento?



A respeito do conteúdo 3D para a televisão brasileira, as opiniões também se dividem (ver quadro 9). Questionados sobre quais outros recursos devem ser observados em uma produção televisiva para que o efeito 3D seja mais intenso e envolvente, os profissionais responderam, de acordo com o grau de importância:

⁸⁴ Informação disponível em:

<http://revistahometheater.uol.com.br/site/tec_noticias_02.php?id_lista_txt=8542>. Acesso em: 24 out. 2013.

Quadro 9 – Quais outros recursos devem ser observados em uma produção televisiva para que o efeito 3D seja mais intenso e envolvente?

TV Globo – José Dias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Um roteiro que evidencie as imagens; 2. A utilização de cenários 3D 3. Evitar movimentos bruscos para não comprometer o resultado 3D
RedeTV! – Abrãao Farina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Um roteiro que evidencie as imagens 2. Explorar o 3D com a realidade aumentada 3. Evitar movimentos bruscos para não comprometer o resultado 3D 4. A utilização de cenários tridimensionais
TV Record – Johnny Martins	<ol style="list-style-type: none"> 1. A utilização de cenários tridimensionais 2. Um roteiro que evidencie as imagens
UFMS – Hélio Godoy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Outro: O conteúdo aqui é o mais importante
UNICAMP – Joaquim Lunazzi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar movimentos bruscos para não comprometer o resultado 3D 2. Um roteiro que evidencie as imagens; 3. A utilização de cenários 3D
LSI - USP – Fábio Durand	<ol style="list-style-type: none"> 1. A utilização de cenários tridimensionais 2. Explorar o 3D com a realidade aumentada
Panasonic – Sérgio Constantino	e. Não sei responder

* A numeração indica a ordem de prioridade

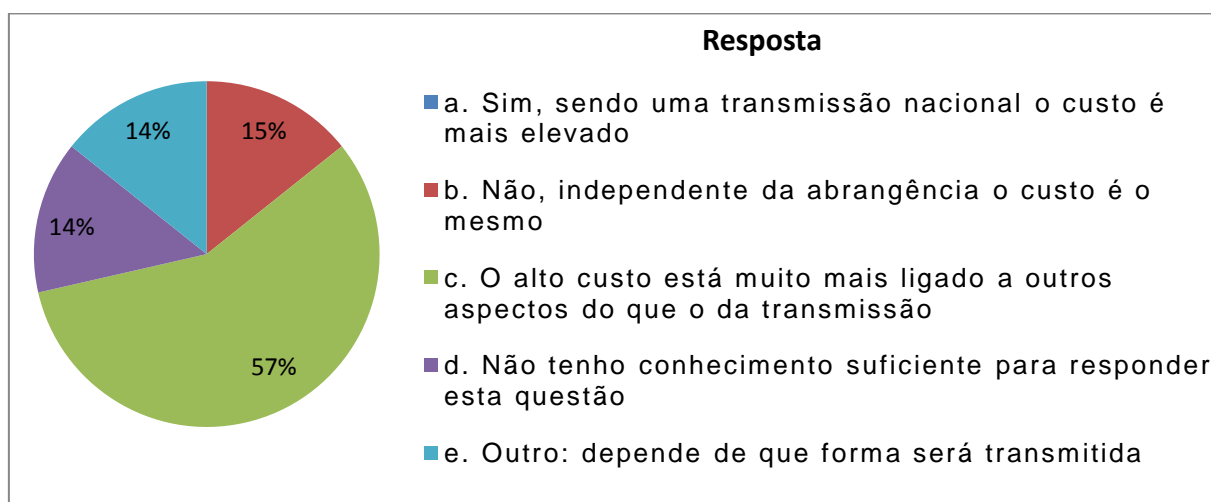
Percebe-se que no que se refere a produção de conteúdo, o que se destaca é a adoção de um roteiro que evidencie as imagens e a utilização de cenários tridimensionais, algo que a TV Record explorou ao máximo nas transmissões dos jogos olímpicos. A figura 50 corresponde ao cenário feito para o programa das Olimpíadas de Londres 3D na TV Record. Na ocasião, a emissora criou um cenário que estimulou ainda mais o efeito tridimensional – era possível perceber tal efeito mesmo observando a olho nu. O roteiro, por sua vez, sempre que possível dava ênfase às imagens.



Figura 50 – Cenário do programa Olimpíadas de Londres 3D, TV Record
 Fonte: a autora (em visita técnica a emissora na Barra Funda), 2012

No que se refere ao custo das transmissões 3D, a abrangência não é o que eleva o valor, afinal o alto custo, segundo os profissionais, está muito mais ligado a outros aspectos do que o da transmissão, conforme destaca o gráfico 12. Com base nas respostas dos profissionais (que podem ser conferidas nos apêndices B e C dessa pesquisa) esses outros aspectos estão ligados a alto custo dos equipamentos de produção e capacitação de profissionais.

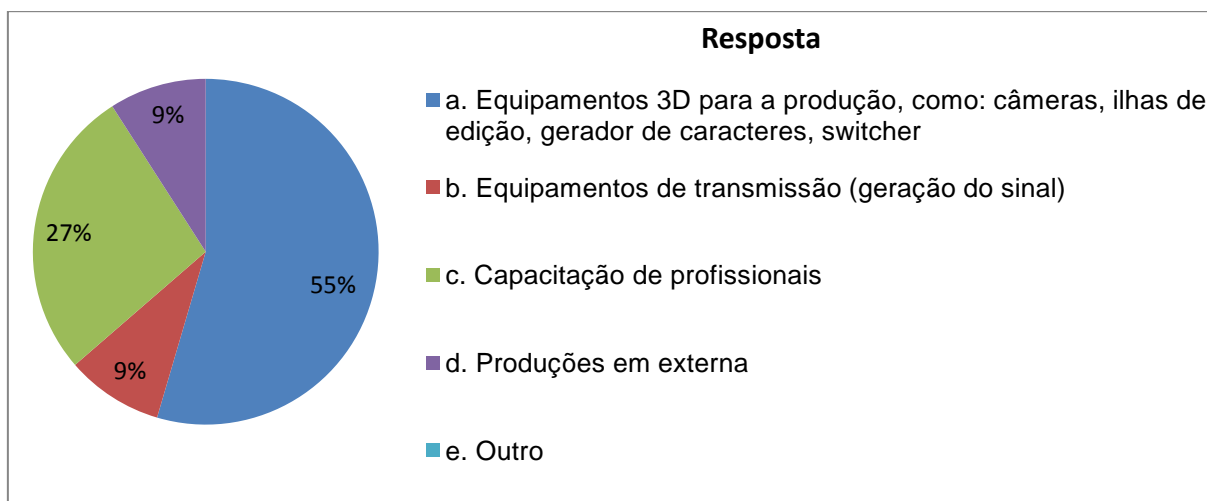
Gráfico 12 – O custo de uma transmissão 3D na TV pode variar de acordo com sua abrangência?



A presente pesquisa identificou que, falando das produções para TV, o alto custo está diretamente ligado aos equipamentos 3D para a produção, como: câmeras, ilhas de edição,

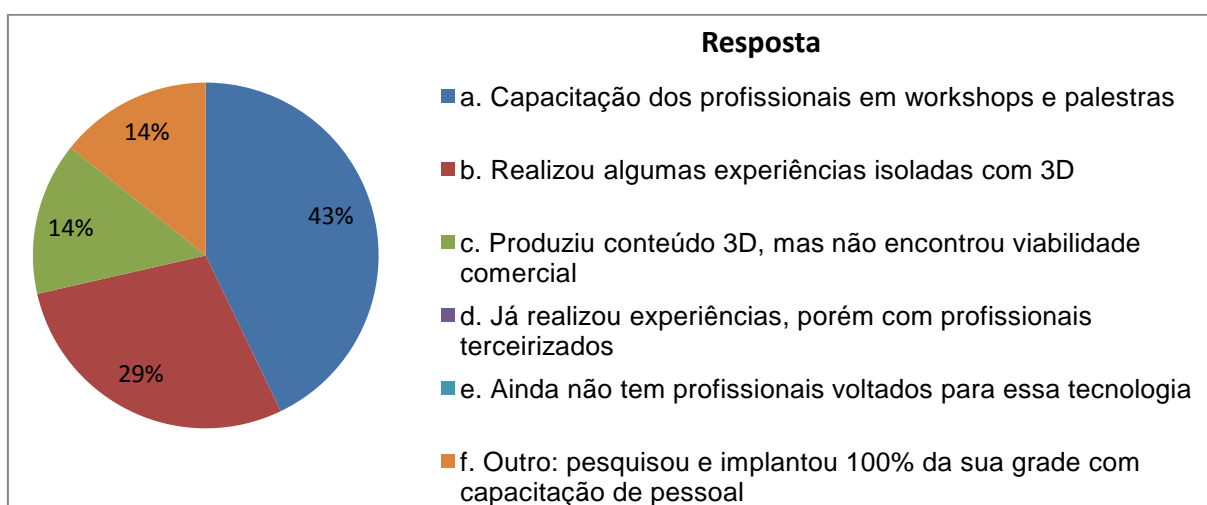
gerador de caracteres, *switcher*, etc., seguido da necessidade de capacitação dos profissionais envolvidos (conforme gráfico 13 a seguir).

Gráfico 13 – A que fator você atribui o elevado custo de uma produção 3D para a televisão?



De fato, para essa parcela dos profissionais que vêm pesquisando a tecnologia 3D, a capacitação de profissionais (em workshops e palestras) é necessária e representa 43% do envolvimento das empresas no que se refere produção a tecnologia 3D, conforme destacado no gráfico 14. A TV Record, por sua vez, não encontrou viabilidade para continuar investindo no 3D, pelo menos até o momento.

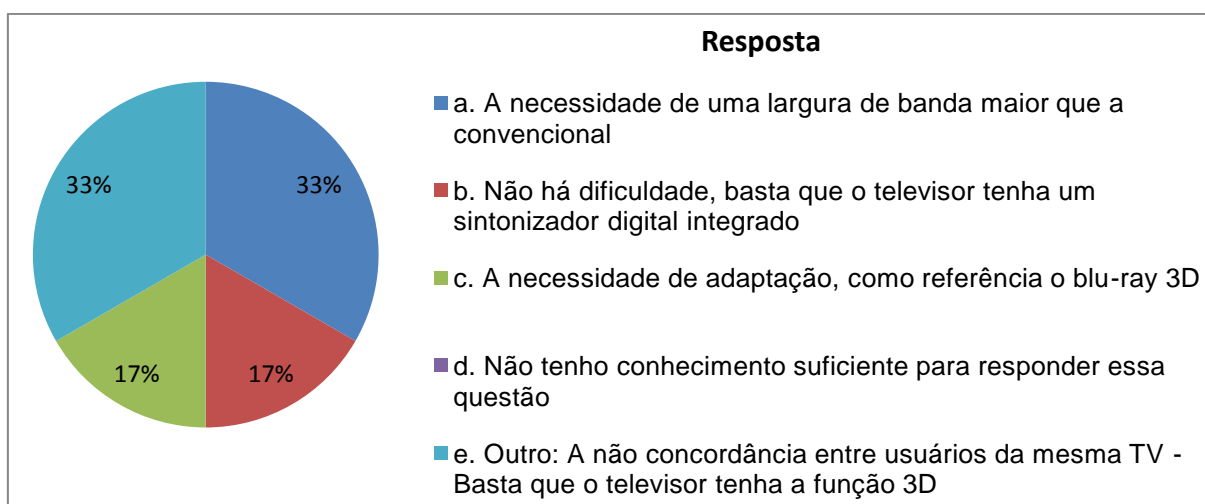
Gráfico 14 – Qual afirmativa abaixo representa o envolvimento de sua emissora ou Centro de Pesquisa com a tecnologia 3D?



Embora não haja unanimidade, a necessidade de uma largura de banda (ver gráfico 15) maior que a convencional é considerada uma preocupação no que se refere às transmissões de conteúdo 3D para televisão, isso se dá porque as imagens tridimensionais utilizam dois fluxos 2D, ou seja, duas imagens 2D, uma para cada olho, e isso requer o dobro da largura de banda de um sinal convencional (2D). Dessa forma, a preocupação da indústria de radiodifusão é pertinente. A empresa Seagate discorre em seu portal⁸⁵ sobre o ponto de vista da empresa em relação à TV 3D: “Com a proliferação das TVs 3D nas residências, os dispositivos de armazenamento, por sua vez, terão de ser equipados para suportar a largura de banda em excesso, que será, no mínimo, o dobro das necessidades de armazenamento atuais”.

Ainda de acordo com a empresa, embora a tecnologia 3D apresente alguns obstáculos que precisão ser superados para que a TV 3D se popularize, e isso é perceptível em nossa pesquisa, ela não enfrentará a mesma batalha que a alta definição teve de enfrentar no início. Mesmo porque, no caso do Brasil, a questão maior está na falta de conteúdo que está diretamente ligada à falta de mão de obra qualificada. Diferente do mercado internacional, que mesmo disponibilizando conteúdo aos seus consumidores, como é o caso da BBC e da ESPM, desistiram das produções por falta de audiência. Nesse sentido, para a Seagate, a penetração da TV digital e HD abriram caminho para o 3D obter êxito muito mais cedo no ciclo de vida do produto do que seu antecessor.

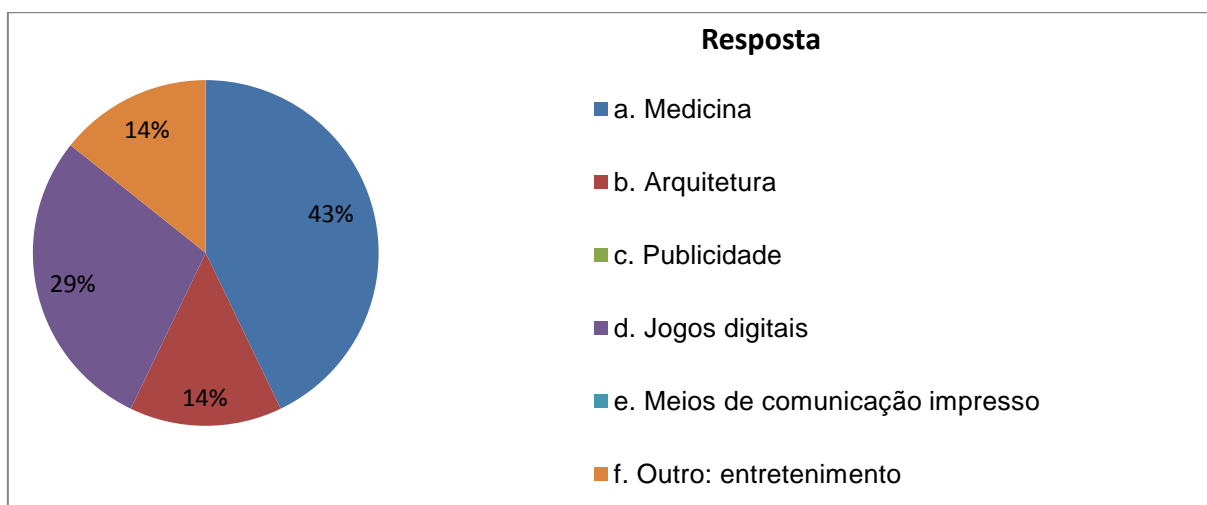
Gráfico 15 – Qual a principal dificuldade na transmissão de conteúdo 3D em TV aberta ou fechada?



⁸⁵ Disponível em: <<http://www.seagate.com/br/pt/point-of-view/3dtv-a-look-ahead-master-pov/>>. Acesso em: 24 out. 2013.

Falando de um modelo de negócio propício para as mídias digitais, o 3D favorece não apenas as empresas de radiodifusão, mas também outros segmentos e áreas da sociedade, como na medicina (conforme podemos ver no gráfico 16), em que já existem aparelhos que reproduzem imagens tridimensionais, como os de ultrassom, capaz de garantir diagnósticos mais precisos⁸⁶ e, quando necessário, intervenções com informações mais seguras para médicos e pacientes.

Gráfico 16 – Além do cinema e da televisão, em quais das áreas ou segmentos abaixo você acredita que o 3D será apropriado?



⁸⁶ Informação disponível em: <<http://www.3dhub.com.br/archives/1086>>. Acesso em: 24 out. 2013.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Que a comunicação sempre esteve presente na vida do homem, é fato. Foi com a necessidade de se comunicar que o homem, ao longo de sua existência, passou a desenvolver técnicas e meios que facilitassem a sua convivência em sociedade. A invenção da prensa de Gutenberg, em 1488, foi determinante para a comunicação que temos hoje, afinal, as tecnologias atuais são resquícios da evolução dos processos comunicativos desencadeados desde então. Assim, é natural que, à medida que novas tecnologias surgem, criem-se novos mercados e necessidades. E é nesse contexto que a TV digital traz contribuições das mais variadas, não se restringindo apenas a oferecer benefícios técnicos, mas também sociais. Nesse cenário, a TVD surge como o mais moderno sistema midiático do século XXI.

As oportunidades de novos modelos de negócios que a plataforma digital pode proporcionar vêm despertando, há tempos, a atenção de potências mundiais – como é o caso dos japoneses, que iniciaram as pesquisas sobre televisão digital com o desejo de oferecer aos usuários uma televisão com imagem e som de alta qualidade. Hoje, passados quase quinze anos da criação do ISDB, os japoneses já desenvolvem a tecnologia 8K⁸⁷ e tem trabalho para aprimorar a tecnologia 3D na televisão, tornando possível o sonho de uma TV 3D sem óculos⁸⁸. Todavia, a televisão digital não se limita apenas à qualidade de imagem e som. Uma das grandes promessas da televisão digital é, desde o princípio, a interatividade que, segundo Almeida (2012, p.217), “tendo a rede (Internet) como um ambiente de mediação entre o antigo telespectador (agora usuário) e o *mass media*, pode, então, vir a ser o caminho para a renovação”. E é nesse aspecto que a Internet surge como o alicerce tecnológico para o canal de retorno dos serviços interativos da TV digital.

Ao traçar um panorama do atual cenário da TVD no Brasil, fica constatado que, com a massificação do acesso à Internet, a chegada dos serviços OTT e do modelo de TV Everywhere, a televisão convencional sentiu a necessidade de se adequar a essa nova ordem tecnológica, afinal, esse processo de convergência tem transformado o mercado de distribuição de conteúdos. Porém, não é de hoje que as emissoras de TV aberta vêm se adaptando a esse ambiente de convergência. Essa necessidade de renovação vem desde o surgimento da TV a cabo no país, quando as emissoras buscaram ajustar sua programação ao

⁸⁷ Tecnologia que oferece 16 vezes mais resolução final que o HD.

⁸⁸ Na tela do televisor de 200 polegadas (5,08 metros) de diagonal, as imagens 3D de alta definição podem ser vistas sem necessidade de óculos especiais e num ângulo de visão muito maior do que os sistemas anteriores. O monitor é tão grande que nele cabe um carro inteiro, um tubarão ou pessoas, em tamanho natural. Fonte: Ethevaldo Siqueira. Informação disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/ethevaldo-siqueira/2012/04/21/enfim-a-tv-3d-sem-oculos-especiais/>>. Acesso em: 27 out. 2013.

telespectador que se apresentava mais exigente. Hoje, com a implantação da TVD, o incentivo do governo à universalização⁸⁹ da telefonia fixa, telefonia móvel, banda larga e da TV por assinatura, tem exigido das emissoras mais uma “renovação” na forma de se fazer TV, pois essa convergência midiática tem proporcionado novas mudanças no hábito de consumo de conteúdo audiovisual.

Fica claro nesta pesquisa que o ambiente da TVD favorece a adoção da tecnologia 3D, criando, assim, mais um modelo de negócio às empresas de radiodifusão. A possibilidade das emissoras disporem do sinal digital para dispositivos móveis (celulares, notebooks, tablets etc.) permite que a TV 3D se propague nesse novo ambiente de convergência, sendo possível que o telespectador assista a um programa 3D em qualquer dispositivo móvel. De olho nesse nicho, a fabricante LG lançou no mercado, em 2011, o LG Optimus⁹⁰, um smartphone 3D que não carece de óculos. Nesse tipo de dispositivo, o efeito 3D é atingido com a profundidade de campo. O mesmo pensou as empresas Sony, Discovery e IMAX ao se unirem e criarem um estúdio⁹¹ específico para produção de conteúdo 3D nativo, que são ofertados para televisão de alta definição, Internet, celulares e tablets. Além disso, com a televisão digital os aparelhos disponíveis hoje no mercado trazem portas USB que permitem a reprodução de vídeos, fotos e músicas, assim como a possibilidade de gravar a programação da TV aberta em pen-drive ou HD externo.

Conforme objetivo proposto, esta pesquisa identificou que o entretenimento é a categoria mais favorável às produções na TV 3D, na qual se destacam os filmes, programas de esportes, documentários, desenhos animados, eventos/musical e reality shows. Ambos já testados no mercado brasileiro, tanto pelas emissoras TV Globo, TV Record, RedeTV! e TV Bandeirantes quanto pelos centros de pesquisas que exploram essa tecnologia.

Embora fatores como o alto custo de equipamentos específicos de transmissão (câmeras, ilha de edição, switchers, etc.) e recepção (televisores 3D); a necessidade dos óculos; o desconforto visual etc., pareça, neste primeiro momento, favorável a não popularização da TV 3D até o momento, não é possível afirmar nesta pesquisa, afinal, de acordo com o modelo dominante de difusão de inovação estabelecido por Rogers, o processo de adoção da TV 3D irá se propagar de forma linear e gradativa.

⁸⁹ Informação disponível em: <<http://www.opopular.com.br/editorias/economia/dilma-quer-tv-a-cabo-e-celular-em-plano-1.86793>>. Acesso em: 22 set. 2013.

⁹⁰ Primeiro celular 3D sem óculos. Informação disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/tec/990849-primeiro-celular-3d-sem-oculos-e-potente-mas-sofre-de-gigantismo.shtml>>. Acesso em: 27 out. 2013.

⁹¹ Informação disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2012/10/sony-discovery-e-imax-criarao-estudio-para-producao-de-conteudo-3d.html>>. Acesso em: 27 out. 2013.

A presente pesquisa também identificou – com base nos profissionais entrevistados – que a principal razão pela qual a TV 3D encontra-se estagnada, está relacionada à falta de conteúdo e mão de obra qualificada no mercado brasileiro, diferente do mercado internacional que tem conteúdo e profissionais capacitados. Nesse sentido, é preciso que o mercado brasileiro dê mais atenção a esse novo modelo de negócio, pois diferente da TV Digital Interativa (TVDI) – que até o momento não se estabeleceu no país devido à complexidade que envolve o canal de retorno do *set-top box* – o entrave da TV 3D, hoje, está muito mais ligada a fatores logísticos e mercadológicos do que tecnológico. O que torna a sua adoção ainda mais limitada.

É possível identificar uma incoerência no discurso de alguns profissionais. Dizer que não existe procura por parte dos anunciantes é controverso, afinal, sem oferta não a procura. Vimos que as principais emissoras de TV aberta no Brasil têm efetuado testes com a tecnologia 3D, estão muito bem equipadas com esta tecnologia. TV Globo, RedeTV! e TV Record já realizaram transmissões de programas em 3D, capacitaram profissionais para estes trabalhos. Sendo assim essas emissoras já têm o mínimo de profissionais habilitados para produzir conteúdo, mas por que não produzem?

Conforme vimos no processo de Difusão de Inovação estabelecido por Roges, a adoção da TV 3D ocorrerá de forma gradativa. As emissoras devem pensar neste processo como uma cadeia onde um ponto (a produção de conteúdo 3D por parte das emissoras), interliga a outro ponto (o telespectador), que interliga a outro (os anunciantes), que interliga em mais outro ponto (os fabricantes de equipamentos) e assim sucessivamente. Ao final deste ciclo todos serão beneficiados.

Acreditamos que o combustível para este processo é o telespectador. Afinal grande conveniente para o usuário da TV 3D é justamente usufruir de um conteúdo de qualidade na comodidade do seu lar, sem precisar dividir o espaço com centenas de pessoas, como acontece no cinema. Sem contar que as *smarts TVs*, OTT, IPTV devem ser vistos como excelentes modelos de negócios que favorecem a adoção da TV 3D, pois, permite ao telespectador assistir sua programação no momento que lhe for oportuno, podendo pausar seu programa favorito ou filme, retomando quando for do seu interesse, afinal este é o grande conveniente da integração entre a Internet e a televisão.

Vale ressaltar que o 3D também pode ser aproveitado pelos profissionais de outras áreas como arquitetura, publicidade, medicina, jogos digitais, educação e meios de comunicação impressos.

Por fim, esta pesquisa sugere que a tecnologia 3D seja explorada por profissionais de publicidade e pelos meios de comunicação impressos (jornais e revistas), pois são áreas que podem se favorecer do 3D de forma imediata, podendo trabalhar com imagens estáticas no formato anaglifo, que não requer um processo de produção tão complexo como ocorre nas produções de vídeos 3D. Basta que o profissional tenha conhecimento de Photoshop (para trabalhar a qualidade da imagem), conhecimento sobre paralaxe e um programa para a produção das imagens em 3D como, por exemplo, o gimp. Um profissional especializado é capaz de produzir uma imagem 3D em apenas três minutos e o material (produto) pode ser visualizado em qualquer tipo de mídia digital com o uso dos óculos anaglífos (lente azul e vermelha).

Outro setor que pode explorar o 3D é o da educação. Neste segmento já existem profissionais de olho neste nicho. Utilizando o atual ambiente de convergência estes profissionais criam aplicativos com jogos e imagens 3D (um serviço que auxilia os professores em sala de aula), como tem feito a empresa Evobooks⁹², que cria aplicativos em formato de desafio em que os alunos podem simular experimentos.

Sabendo que um dos principais objetivos da TV digital no Brasil é propiciar a criação de uma rede universal de educação à distância os profissionais da comunicação devem se atentar para as oportunidades que este modelo de negócio pode proporcionar. O mesmo é sugerido para as emissoras de televisão, afinal algumas transmitem programas voltados a educação à distância como, por exemplo, Telecurso 2000, que mantém parceria com instituições como a Fundação Roberto Marinho, TV Globo e a TV Cultura.

⁹² Informação disponível em: <<http://classificados.folha.uol.com.br/negocios/2013/04/1269531-games-e-3d-viram-modelo-de-negocios-para-empresas-de-educacao-e-tecnologia.shtml>>. Acesso em: 24 out. 2013.

REFERÊNCIAS

ADRENALINE. **LG apresenta sua nova linha de Smart TVs para o mercado brasileiro.** 2013. Disponível em: <<http://adrenaline.uol.com.br/tecnologia/noticias/16862/lg-apresenta-sua-nova-linha-de-smart-tvs-para-o-mercado-brasileiro.html>>. Acesso em: 22 out. 2013

ALMEIDA, Willem F. **TV digital interativa e expansão do conhecimento:** contribuições da visão bioética no novo cenário televisivo brasileiro. In CiberComs: tecnologias ubíquas, mídias pervasivas (Org). SQUIRRA, Sebastião. Porto Alegre: Buqui, 2012.

ALOIZIO JUNIOR. TV Foco. **Brasil Urgente é a maior audiência da Band junto com o reality Mulheres Ricas nesta segunda (28).** 2013. Disponível em: <<http://tvfoco.pop.com.br/audiencia/brasil-urgente-e-a-maior-audiencia-da-band-junto-com-o-reality-mulheres-ricas-nesta-segunda-28/>>. Acesso em: 22 out. 2013.

AMORIM, Giana M. **Estratégias para difusão de um ambiente virtual para comércio eletrônico via Internet:** um estudo de caso – CIMM: Centro de Informação Metal Mecânica. Dissertação de Mestrado UFSC. Florianópolis, 1999. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta99/giana/>>. Acesso em: 29 jun. 2012.

ANATEL. **Telefonia celular cresce 24,5% em 2008.** 2009. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalNoticias.do?acao=carregaNoticia&codigo=17461>>. Acesso em: 29 ago. 2012.

ANDRÉS, José P. DICYT. **Projeto desenvolverá realidade mista para telejornais.** 2010. Disponível em: <<http://www.dicyt.com/noticia/projeto-desenvolvera-realidade-mista-para-telejornais>>. Acesso em: 24 out. 2013.

ARAÚJO, Joubert B. **Uma TV no seu caminho:** a 5ª tela como construção de novas linguagens e intersecções na era da mídia digital OOH - Out of home. XXXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Fortaleza, CE. 03-07 de set. 2012. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2012/resumos/R7-0157-1.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2013.

BELTRÃO, Luiz; QUIRINO, Newton de O. **Subsídios para uma teoria de comunicação de massa.** Summus, 1986.

BONETTI, Marco Antônio C. **Natureza da televisão digital.** Revista de economia política das Tecnologias da Informação e da Comunicação. Vol XIII, n.1, Ene.-Abr. 2011.

BUENO, Ademir. Vcolor. **A televisão digital: uma história resumida.** 2010. Disponível em: <http://www.vcolor.com.br/nova/tv_digital.htm>. Acesso em: 13 abr. 2013

BRENNAND, Edna; LEMOS, Guido. **Televisão digital interativa: reflexões, sistemas e padrões.** Vinhedo: Horizonte, 2007.

CALDAS, Waldenyr. **Cultura de massa e política de comunicações.** São Paulo: Ed. Global, 1986.

CAPRINO, Mônica P. (Org). **Comunicação e Inovação: reflexões contemporâneas.** São Paulo: Paulus, 2008.

CARDOSO, João B. F.; SANTOS, Roberto Elísio S. **Teorias da comunicação: aportes para a compreensão da dimensão simbólica e processos inovadores.** In CAPRINO, Mônica P. Comunicação e Inovação: reflexões contemporâneas. São Paulo: Paulus, 2008.

CASTRO, Cristina M. O Tempo. **Aparelho de TV 3D cresce, mas ainda não conquista brasileiro.** [s.d.] Disponível em: <<http://www.otempo.com.br/capa/economia/aparelho-de-tv-3d-cresce-mas-ainda-n%C3o-conquista-obrasileiro-1.339718>>. Acesso em: 06 ago. 2013.

CHAVES, Reinaldo. Folha de São Paulo online. **Games e 3D viram modelos de negócios para empresas de educação e tecnologia.** 2013. Disponível em: <<http://classificados.folha.uol.com.br/negocios/2013/04/1269531-games-e-3d-viram-modelo-de-negocios-para-empresas-de-educacao-e-tecnologia.shtml>>. Acesso em: 24 out. 2013.

CONVERGÊNCIA DIGITAL. **Smart TV ganha a preferência do brasileiro.** 2013. Disponível em: <<http://convergenциadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=33284&sid=122#.UnCAw75TvIU>>. Acesso em: 29 mai. 2013.

CROCOMO, Fernando. **TV Digital e Produção Interativa: a comunidade manda notícias.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2007.

DTV. Site oficial da TV digital. **Vantagens da TV digital.** [s.d.] Disponível em: <<http://www.dtv.org.br/sobre-a-tv-digital/vantagens-da-tv-digital/>>. Acesso em 05 out. 2013.

DTV. Site oficial da TV digital. **História da TV digital no Brasil.** [s.d.] Disponível em: <<http://www.dtv.org.br/informacoes-tecnicas/historia-da-tv-digital-no-brasil/>>. Acesso em: 08 abr. 2013.

DTV. Site oficial da TV digital. **Ginga**. [s.d.] Disponível em: <<http://www.dtv.org.br/informacoes-tecnicas/ginga/>>. Acesso em: 08 de abr. 2013.

ELETRÔNICA. **TV 3D pode causar riscos à saúde segundo Samsung**. [s.d.] Disponível em: <<http://www.eletronica.com/tv-3d-pode-causar-riscos-a-saude-segundo-a-samsung/>>. Acesso em: 24 out. 2013.

ENCICLOPÉDIA ITAÚ CULTURAL. **Fotografia estereoscópica**. [s.d.] Disponível em: <http://www.itaucultural.org.br/aplicExternas/enciclopedia_ic/index.cfm?fuseaction=termos_texto&cd_verbete=3865>. Acesso em: 23 jun. 2013.

ERTHAL, João Marcello. VEJA online. **RedeTV! anuncia tecnologia 3D em transmissão do dominical Pânico na TV**. 2010. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/celebridades/redetv-anuncia-tecnologia-3d-transmissao-dominical-panico-tv>>. Acesso em: 11 set. 2013.

ESCOLA POLITÉCNICA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Pesquisas influenciaram o padrão brasileiro de TV digital**. 2010. Disponível em: <<http://www3.poli.usp.br/fr/comunicacao/noticias/destaques/arquivo-em-foco/369-pesquisas-influenciaram-o-padrao-brasileiro-de-tv-digital.html>>. Acesso em: 05 set. 2013.

STUCKERT, Ricardo. Estadão online. Curitiba. [s.d.] **A implantação da TV digital**. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/tvdigital/cronologia.shtm>>. Acesso em: 08 de abr. 2012.

FINEP. **Entrevista Marcelo Zuffo**. [s.d.] Disponível em: <http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?cod_noticia=2779>. Acesso em: 05 set. 2013.

FÓRUM SBTDV. **Estrutura organizacional**. [s.d.] Disponível em: <<http://forumsbtvd.org.br/sobre-o-forum/estrutura-organizacional/>>. Acesso em: 28 abr. 2013.

GALILEU. **Veja modelos de TV 3D que já existem**. [s.d.] Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI129440-17770,00-VEJA+MODELOS+DE+TV+D+QUE+JA+EXISTEM.html>>. Acesso em: 22 out. 2013

GIACOMINI FILHO, Gino_GOULART, Elias E_CAPRINO, Mônica P. **Difusão de inovações: apreciação crítica dos estudos de Rogers**. Porto Alegre: Famecos, 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 5ª edição, 1999.

GINGA. **Site oficial do Middleware Ginga**. [s.d.] Disponível em:

<<http://www.ginga.org.br/pt-br>>. Acesso em: 08 abr. 2013

G1. **Rede Globo vai transmitir jogos da Copa em 3D**. 2010. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/pop-arte/noticia/2010/05/rede-globo-vai-transmitir-jogos-da-copa-em-3d.html>>. Acesso em: 06 set. 2013.

G1. **Loja apresenta primeiro televisor 3D do Brasil**. 2010. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL1563672-6174,00-LOJA+APRESENTA+PRIMEIRO+TELEVISOR+D+DO+BRASIL.html>>. Acesso em: 22 out. 2013.

HAMMERSCHMIDT, Roberto. TECMUNDO. **Fifa reconsidera cobertura 3D para a copa do mundo de 2014**. 2013. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/3d/41157-fifa-reconsidera-cobertura-3d-para-a-copa-do-mundo-de-2014.htm>>. Acesso em: 17 de out. 2013.

HAUTSCH, Oliver. TECMUNDO. **O 3D faz mal à saúde?** 2010. Disponível em:

<<http://www.tecmundo.com.br/3886-o-3d-faz-mal-a-saude-.htm>>. Acesso em: 11 ago. 2013.

HENRIQUES, Carlos A. **A invasão do 3D** – no cinema e na televisão. Caleidoscópio, 2010.

HOME THEARTE & CASA DIGITAL. **GVT é a operadora que mais cresce em IPTV no Brasil**. 2013. Disponível em:

<http://revistahometheater.uol.com.br/site/tec_noticias_02.php?id_lista_txt=8549>. Acesso em: 29 mai. 2013.

HOME THEARTE & CASA DIGITAL. **Sony, Discovery e IMAX se unem para criar conteúdo 3D e 4K**. 2012. Disponível em:

<http://revistahometheater.uol.com.br/site/tec_noticias_02.php?id_lista_txt=8117>. Acesso em: 08 jan. 2013.

HOME THEARTER. **Fabricantes querem 3D sem óculos como alternativa**. 2013.

Disponível em:

<http://revistahometheater.uol.com.br/site/tec_noticias_02.php?id_lista_txt=8542>. Acesso em: 24 out. 2013

HOSPITAL DE OLHOS DE CASCAVEL. **Estrabismo tem melhores resultados se tratados até os 7 anos**. 2010. Disponível em: <<http://www.bancodeolhosdecascavel.com.br/noticia/442>>. Acesso em: 11 ago. 2013.

INSTITUTO EUVALDO LODI, Núcleo Central. **TV Digital: qualidade e interatividade**. Brasília: IEL/NC, 2007.

INSTITUTO DE FÍSICA DA UNICAMP. [s.d.] **Meus antecedentes**. <<http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/doctorlunazzi/jjl.htm>>. Acesso em: 05 set. 2013.

JANDRE, Rafael. TECH TUDO. **Sony, Discovery e IMAX criam estúdio para produção de conteúdo 3D**. 2012. Disponível em: <<http://www.techtodo.com.br/noticias/noticia/2012/10/sony-discovery-e-imax-criarao-estudio-para-producao-de-conteudo-3d.html>>. Acesso em: 27 out. 2013.

KERCKHOVE, Derrick. **A pele da cultura** – investigando a nova realidade eletrônica. São Paulo: Annablume, 2009.

LANDIM, Wikerson. TECMUNDO. **Como funcionam os diferentes tipos de 3D?** 2011. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/3d/8154-como-funcionam-os-diferentes-tipos-de-3d-.htm>>. Acesso em: 20 de ago. 2012.

LIMA, Sandra Lucia. **História e comunicação**. Ebart Editorial, 1989.

LUCENA, Mariana. GALILEU. **3D pode fazer mal à visão?** [s.d.] Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI132190-17780,00-D+PODE+FAZER+MAL+A+VISA0.html>>. Acesso em: 24 out. 2013.

MACHADO FILHO, Francisco. **TV digital aberta no Brasil: desafios e tendências**. Tese de Doutorado. Universidade Metodista de São Paulo, UMESP. São Bernardo do Campo, 2011.

MARQUES, Ricardo. PLANET TECH. **BBB 13 - Globo fará primeira transmissão 3D em janeiro de 2013**. 2013. Disponível em: <<http://planetech.uol.com.br/2012/11/06/bbb-13-globo-fara-primeira-transmissao-3d-em-janeiro-de-2013/>>. Acesso em: 06 set. 2013.

MARTINS, Camila. **RedeTV! faz a primeira transmissão 3D em canal aberto do mundo**. 2010. Disponível em: <<http://www.redetv.com.br/jornalismo/portaljornalismo/Noticia.aspx?118,4,142144,115,RedeTV-faz-a-primeira-transmissao-3D-em-canal-aberto-do-mundo>>. Acesso em: 11 set. 2013.

MASCHIO, Alexandre V.; PINHEIRO, Olympio J. **A produção de vídeos estereoscópicos no Brasil: ensino, arte e tecnologia.** Graphica, Curitiba, 2007.

MCLUHAN, Marshal. **Os meios de comunicação como extensões do homem.** São Paulo: Cultrix, 1964.

NENO, Myleno. G1. **Carnaval tem transmissão ao vivo em 3D.** 2010. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL1490784-6174,00-CARNAVAL+TEM+TRANSMISSAO+AO+VIVO+EM+D.html>>. Acesso em: 06 set. 2013.

OLHAR DIGITAL. **Você sabe como funciona uma produção em 3D?** [s.d.] Disponível em: <http://olhardigital.uol.com.br/produtos/central_de_videos/voce-sabe-como-funciona-uma-producao-em-3d>. Acesso em: 11 set. 2013.

OLIVEIRA, Apoliana. 180Graus. **Globo testa gravações 3D com elenco de Viver a vida.** 2009. Disponível em: <<http://180graus.com/noticias/globo-testa-gravacoes-em-3d-com-elenco-de-quotviver-a-vidaquot-274461.html>>. Acesso em: 06 set. 2013.

O POPULAR. Agência Estado. **Dilma quer TV a cabo e celular em plano.** 2011. Disponível em: <<http://www.opopular.com.br/editorias/economia/dilma-quer-tv-a-cabo-e-celular-em-plano-1.86793>>. Acesso em: 22 set. 2013.

ORIGEM DA PALAVRA. **Massa.** [s.d.] Disponível em: <<http://origemdapalavra.com.br/palavras/massa/>>. Acesso em: 07 mai. 2012.

PANORAMA AUDIOVISUAL. São Paulo. nº 8, p.45, 2011.

PIRES, Túlio M. VEJA online. **3D também se faz no Brasil, e da melhor qualidade.** 2010. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/3d-tambem-se-faz-no-brasil-e-da-melhor-qualidade>>. Acesso em: 17 dez. 2012.

PRAVDA.RU. **3D amplia diagnóstico de problemas na visão, diz estudo.** 2012. Disponível em: <http://port.pravda.ru/science/27-07-2012/33413-tres_d-0/>. Acesso em: 11 ago. 2013.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Decreto Nº 4.901, de 26 de novembro de 2003.** Institui o sistema brasileiro de TV digital – SBTDV, e dá outras providências. [s.d.] Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4901.htm>. Acesso em: 21 jun. 2012.

REDE GLOBO. **TV Globo e você.** [s.d.] Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/Portal/institucional/foldereletronico/g_tv_globo.html>. Acesso em: 06 set. 2013.

REDE GLOBO. **Tecnologia de última geração.** [s.d.] Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/Portal/institucional/foldereletronico/g_tecnologia.html>. Acesso em: 06 set. 2013.

RÉGIS, Marcus Vinicius O.; FECHINE, Joseana M. **Introdução ao sistema de TV digital.** Departamento de Sistemas e Computação DSC/UFCG. Campina Grande, [s.d.]

REDE RECORD. **Tecnologia.** [s.d.] Disponível em: <<http://rederecord.r7.com/tecnologia/>>. Acesso em: 07 set. 2013.

REDE TV. **Central de televisão digital RedeTV!** [s.d.] Disponível em: <http://www.redetv.com.br/institucional_centraltelevisao.aspx>. Acesso em: 07 set. 2013.

REVISTA MAKENZIE DE ENGENHARIA E COMPUTAÇÃO. **Sistema de TV Digital.** Ano 5, n.5, p.11-96, [s.d.].

RIBAS, Guilherme C.; RIBAS, Eduardo C.; RODRIGUES JR, Aldo J. **O cérebro, a visão tridimensional, e as técnicas de obtenção de imagens estereoscópicas.** São Paulo, Rev Med, jul.-set, 85(3):78-90, 2006.

ROCHA NETO, Ivan. **Inovação na comunicação.** Curitiba: Revista Educação & Tecnologia, n.2, 1977. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutec-ct/article/viewFile/1014/606>>. Acesso em: 11 març. 2013.

ROCHA, Ruth. **Minidicionário Ruth Rocha.** São Paulo: Scipione, 2001.

ROGERS, Everett M. *Diffusion off Innovations.* Free Press. 2003.

ROMANI, Bruno. Folha de São Paulo online. **Primeiro celular 3D sem óculos é potente, mas sofre de gigantismo.** 2011. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/tec/990849-primeiro-celular-3d-sem-oculos-e-potente-mas-sofre-de-gigantismo.shtml>>. Acesso em: 27 out. 2013

SANTOS, Alex. HOME THEARTE & CASA DIGITAL. **Um guia para escolher o TV 3D ideal.** 2012. Disponível em:

<http://revistahometheater.uol.com.br/site/tec_artigos_02.php?id_lista_txt=7928>. Acesso em: 26 ago. 2012.

SANTOS, Alex. PLANET TECH. **Vídeo, TV LED-LCD 3D com óculos passive da Panasonic.** 2012. Disponível em: <<http://planetech.uol.com.br/2012/08/28/video-tv-led-lcd-3d-com-oculos-passivos-da-panasonic/>>. Acesso em: 26 set. 2012.

SEAGATE. **TV 3D – rumo ao futuro.** [s.d.] Disponível em: <<http://www.seagate.com/br/pt/point-of-view/3dtv-a-look-ahead-master-pov/>>. Acesso em: 24 out. 2013.

SIQUEIRA, Ethevaldo. BLOGS ESTADÃO. **Enfim a TV 3D sem óculos.** 2012. <<http://blogs.estadao.com.br/ethevaldo-siqueira/2012/04/21/enfim-a-tv-3d-sem-oculos-especiais/>>. Acesso em: 27 out. 2013.

SOUZA, Daniel F. L. **Incorporando tecnologias 3D a TV Digital e Interativa:** um estudo de estratégias de integração baseadas no Middleware Ginga. João Pessoa-PB, 2010.

SOUZA, Hélio A. G. **Conforto Visual Estereoscópico e Determinação de Valores de Paralaxe na Câmera 3D Sony HDR-TD10.** Revista de Radiodifusão - SET, v.6, n.6, 2012.

_____. **Processos técnicos e artísticos para realização de filme documentário 3Destereoscópico.** Revista de Radiodifusão – SET, v.3, n.3, 2009.

SOUZA, Helio A. G.; KUBOTA, Renan Carvalho. **A imagem figurativa Estéreo 3D:** representação do espaço e “Umwelt” humano. Rio Grande do Sul: Sessões do Imaginário, Ano 17, n.28, 2012.

STEINBERG, Charles. In: **Meios de Comunicação de Massa** – São Paulo; Editora Cultrix, 1979.

MERMELSTEIN, André. **Para brasileiro ver.** Tela Viva. São Paulo. Ed. 228, jul. p.26, 2012

TEIXEIRA, Carlos A. O Globo. **Brasil transmite via Internet TV 8K, com 16 vezes mais resolução Full HD.** 2013. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/tecnologia/brasil-transmite-via-Internet-tv-8k-com-16-vezes-mais-resolucao-que-full-hd-9719070>>. Acesso em: 18 set. 2013.

TELECO. **Estatísticas de celulares no Brasil.** [s.d.] Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/ncel.asp>>. Acesso em: 08 out. 2012.

TELECO. **Internet no Brasil:** estatísticas. [s.d.] Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/Internet.asp>>. Acesso em: 05 out. 2013.

TELECO. **Padrões de Middleware para TV digital:** Middleware. [s.d.] Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialtvdpadrao/pagina_3.asp>. Acesso em 25 fev. 2013.

TELECO. [s.d.] **IPTV Brasil.** Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/iptv.asp>>. Acesso em: 29 mai. 2013

3D HUB. **A Holo TV da Unicamp.** [s.d.] Disponível em: <<http://www.3dhub.com.br/archives/276>>. Acesso em: 05 set. 2013.

3D HUB. **Quem somos.** [s.d.] Disponível em: <<http://www.3dhub.com.br/quem-somos>>. Acesso em: 05 set. 2013

3D HUB. **3D na medicina.** [s.d.] Disponível em: <<http://www.3dhub.com.br/archives/1086>>. Acesso em: 24 out. 2013.

VARGAS, Herom; GOULART, Elias. **Tecnologia, comunicação e produção cultural:** o exemplo da música popular. (p. 161-196). In CAPRINO, Mônica P. Comunicação e Inovação: reflexões contemporâneas. São Paulo: Paulus, 2008.

WANDERLEY, Luiz Eduardo W. **Parâmetros sociológicos da inovação.**; p.33-60. In WALTER E. Garcia (coord). Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas. Brasília. Autores Associados. 1995.

WRIGHT, Charles R. **Comunicação de massa.** Bloch, 1968.

WOLTON, Dominique. **Informar não é comunicar.** Sulina 2010.

ZAMBARDA, Pedro. TECH TUDO. **Confira as melhores opções de TVs e Blu-Ray 3D.** 2013. Disponível em: <<http://m.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/04/confira-algumas-opcoes-de-tvs-e-blu-rays-3d.html>>. Acesso em: 22 out. 2013.

ZIMMERMANN, Patrícia. Folha de São Paulo online. **Entenda os sistemas americano, europeu e japonês para a TV digital.** 2006. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u105809.shtml>. Acesso em: 25 fev. 2013.

ANEXO 1**Presidência da República – Casal Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos****DECRETO Nº 4.901, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2003.**

Institui o Sistema Brasileiro de Televisão Digital - SBTVD, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso VI, alínea "a", da Constituição,

DECRETA:

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

I - promover a inclusão social, a diversidade cultural do País e a língua pátria por meio do acesso à tecnologia digital, visando à democratização da informação;

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

III - estimular a pesquisa e o desenvolvimento e propiciar a expansão de tecnologias brasileiras e da indústria nacional relacionadas à tecnologia de informação e comunicação;

IV - planejar o processo de transição da televisão analógica para a digital, de modo a garantir a gradual adesão de usuários a custos compatíveis com sua renda;

V - viabilizar a transição do sistema analógico para o digital, possibilitando às concessionárias do serviço de radiodifusão de sons e imagens, se necessário, o uso de faixa adicional de radiofrequência, observada a legislação específica;

VI - estimular a evolução das atuais exploradoras de serviço de televisão analógica, bem assim o ingresso de novas empresas, propiciando a expansão do setor e possibilitando o desenvolvimento de inúmeros serviços decorrentes da tecnologia digital, conforme legislação específica;

VII - estabelecer ações e modelos de negócios para a televisão digital adequados à realidade econômica e empresarial do País;

VIII - aperfeiçoar o uso do espectro de radiofrequências;

IX - contribuir para a convergência tecnológica e empresarial dos serviços de comunicações;

X - aprimorar a qualidade de áudio, vídeo e serviços, consideradas as atuais condições do parque instalado de receptores no Brasil; e

XI - incentivar a indústria regional e local na produção de instrumentos e serviços digitais.

Art. 2º O SBTVD será composto por um Comitê de Desenvolvimento, vinculado à Presidência da República, por um Comitê Consultivo e por um Grupo Gestor.

Art. 3º Ao Comitê de Desenvolvimento do SBTVD compete:

I - fixar critérios e condições para a escolha das pesquisas e dos projetos a serem realizados para o desenvolvimento do SBTVD, bem como de seus participantes;

II - estabelecer as diretrizes e estratégias para a implementação da tecnologia digital no serviço de radiodifusão de sons e imagens;

III - definir estratégias, planejar as ações necessárias e aprovar planos de aplicação para a condução da pesquisa e o desenvolvimento do SBTVD;

IV - controlar e acompanhar as ações e o desenvolvimento das pesquisas e dos projetos em tecnologias aplicáveis à televisão digital;

V - supervisionar os trabalhos do Grupo Gestor;

VI - decidir sobre as propostas de desenvolvimento do SBTVD;

VII - fixar as diretrizes básicas para o adequado estabelecimento de modelos de negócios de televisão digital; e

VIII - apresentar relatório contendo propostas referentes:

- a) à definição do modelo de referência do sistema brasileiro de televisão digital;
- b) ao padrão de televisão digital a ser adotado no País;
- c) à forma de exploração do serviço de televisão digital; e
- d) ao período e modelo de transição do sistema analógico para o digital.

~~Parágrafo único. O prazo para a apresentação do relatório a que se refere o inciso VIII deste artigo fica fixado em doze meses, a contar da instalação do Comitê de Desenvolvimento do SBTVD.~~

Parágrafo único. O prazo para a apresentação do relatório a que se refere o inciso VIII deste artigo é fixado em vinte e três meses, a contar da instalação do Comitê de Desenvolvimento do SBTVD. (Redação dada pelo Decreto nº 5.393, de 2005) (Prorrogação de prazo)

Art. 4º O Comitê de Desenvolvimento do SBTVD será composto por um representante de cada um dos seguintes órgãos:

I - Ministério das Comunicações, que o presidirá;

II - Casa Civil da Presidência da República;

III - Ministério da Ciência e Tecnologia;

IV - Ministério da Cultura;

V - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior,

VI - Ministério da Educação;

VII - Ministério da Fazenda;

VIII - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;

IX - Ministério das Relações Exteriores; e

X - Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência da República.

§ 1º Os membros do Comitê de Desenvolvimento do SBTVD serão indicados pelos titulares dos órgãos referidos nos incisos I a X deste artigo e designados pelo Ministro de Estado das Comunicações.

§ 2º Os membros do Comitê de Desenvolvimento do SBTVD serão substituídos, em suas ausências e impedimentos, por seus respectivos suplentes, por eles indicados, e designados pelo Ministro de Estado das Comunicações.

Art. 5º O Comitê Consultivo tem por finalidade propor as ações e as diretrizes fundamentais relativas ao SBTVD e será integrado por representantes de entidades que desenvolvam atividades relacionadas à tecnologia de televisão digital.

§ 1º Os membros do Comitê Consultivo serão designados pelo Ministro de Estado das Comunicações, por indicação das entidades referidas no **caput** deste artigo, de acordo com critérios a serem estabelecidos pelo Comitê de Desenvolvimento do SBTVD.

§ 2º O Comitê Consultivo será presidido pelo Presidente do Comitê de Desenvolvimento do SBTVD.

Art. 6º Compete ao Grupo Gestor a execução das ações relativas à gestão operacional e administrativa voltadas para o cumprimento das estratégias e diretrizes estabelecidas pelo Comitê de Desenvolvimento do SBTVD.

Art. 7º O Grupo Gestor será integrado por um representante, titular e respectivo suplente, de cada órgão e entidade a seguir indicados:

I - Ministério das Comunicações, que o coordenará;

II - Casa Civil da Presidência da República;

III - Ministério da Ciência e Tecnologia;

IV - Ministério da Cultura;

V - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;

VI - Ministério da Educação;

VII - do Instituto Nacional de Tecnologia da Informação - ITI;

VIII - da Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL; e

IX - Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência da República.

X - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. (Inciso incluído pelo Decreto nº 5.102, de 2004)

§ 1º Os membros do Grupo Gestor serão indicados pelos titulares de seus respectivos órgãos e designados pelo Ministro de Estado das Comunicações, no prazo de quinze dias a contar da data de publicação deste Decreto.

§ 2º O coordenador do Grupo Gestor poderá instituir comissões e grupos técnicos com a finalidade de desenvolver atividades específicas em cumprimento dos objetivos estabelecidos neste Decreto.

Art. 8º Para o desempenho das atividades a que se refere o art. 6º deste Decreto, o Grupo Gestor poderá dispor do apoio técnico e administrativo, entre outros, das seguintes entidades:

I - Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP; e

II - Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações - CPqD.

Parágrafo único. A conclusão dos projetos das entidades conveniadas com a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP deverá ser apresentada até 10 de dezembro de 2005. (Incluído pelo Decreto nº 5.393, de 2005)

Art. 9º Para os fins do disposto neste Decreto, o SBTVD poderá ser financiado com recursos provenientes do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações - FUNTTEL, ou ainda, por outras fontes de recursos públicos ou privados, cujos planos de aplicação serão aprovados pelo Comitê de Desenvolvimento do SBTVD.

Art. 10. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 26 de novembro de 2003; 182º da Independência e 115º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Miro Teixeira

José Dirceu de Oliveira e Silva

Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 27.11.2003

ANEXO 2

Entrevista Marcelo Zuffo

Data: 26/01/2012

Revista: Inovação em Pauta - FINEP

Inovação em Pauta – Em termos de novas tecnologias voltadas para interatividade, para onde apontam as tendências?

Marcelo Zuffo - Continuamos seguindo a direção do Steve Jobs, com sistemas ubíquos e intuitivos. Energia também é um ponto importante. Na hora em que o ser humano consome mais transistores do que grãos de arroz, isso demanda muita energia e começa a cair a ficha de que não dá para conceber a eletrônica do mesmo jeito. Um dos focos de atuação são os sistemas *ultra low power*. A eletrônica na ponta, que está nas mãos das pessoas, está começando a causar impacto na cadeia energética. Pense no stand-by dos aparelhos, no carregador do smartphone. Temos 250 milhões de celulares no Brasil, então são 250 milhões de carregadores. Se cada um consome 10 watts, são 2,5 gigawatts. Isso só para celular, e ainda temos laptops e desktops. Energia é uma tendência e seria a próxima onda do Steve Jobs, que viria com celulares ultrafinos com bateria que não acaba, fazendo *harvesting*, ou seja, absorveria energia do ambiente. Já estamos discutindo em reuniões painéis fotovoltaicos que tiram energia da própria lâmpada, sem precisar de sol. Um celular assim poderia ser autocarregável.

IP - Há pesquisadores se articulando para pedir mais investimentos em projetos ligados à “Internet das coisas”, também conhecida como comunicação ubíqua. Um dos suportes seria a evolução do uso do RFID, tecnologia que pode identificar à distância o objeto conectado, mas a infraestrutura nacional de telecom ainda deixa muito a desejar. Na sua opinião, vale a pena investir mais nesta área ou ela ainda está longe da nossa realidade?

MZ- Esse é um dos grandes desafios estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Computação. É uma tendência que vem sendo observada há mais de 10 anos. É uma área importante de pesquisa e é fundamental que receba dinheiro, mas cai nas questões estruturais, como a falta de uma indústria forte no setor alavancadora de um segmento regional– não temos uma Microsoft, Apple, Samsung, LG ou Panasonic, por exemplo. As multinacionais, mesmo aqui,

se são japonesas, é um japonês que toma a decisão. Faltam empresas com tomada de decisão regional. Isso faz toda a diferença.

IP- Alguma outra tendência forte?

MZ - Acessibilidade. A população está envelhecendo e a pirâmide social brasileira está se invertendo. A inteligência dos celulares está crescendo tanto que eles vão te ajudar a escutar mais alto, ver mais longe, se localizar. Uma área das tecnologias interativas são as tecnologias hápticas, que dizem respeito ao tato e a aplicações sensíveis ao toque. Por exemplo, uma cadeira de rodas no futuro poderia ser trocada por um terno com microrrobôs que te façam se movimentar. As aplicações de técnicas interativas no setor de Saúde são promissoras, até então a gente só as via no setor de entretenimento.

IP- E o 3D?

MZ - Existem estatísticas que apontam que, a partir de 2013, todas as TVs serão 3D Ready. O consenso da comunidade científica quanto ao grande desafio é eliminar os óculos. Aqui no LSI da USP estamos fazendo muitas pesquisas nesta direção – uma TV 3D não invasiva. Essa tecnologia de 3D que há na TV hoje nós dominamos desde 1997, quando conseguimos da FINEP o apoio para fazer a caverna digital (*sistema de realidade virtual de alta resolução, a da USP foi a primeira da América Latina*). Aqui na USP temos usado o 3D para tudo: turismo - como voos virtuais sobre as cidades da Copa, medicina – para cirurgia e reabilitação - e simulação em indústrias.

IP- Tecnicamente estamos alinhados com os líderes deste mercado?

MZ-Temos todos os elementos da cadeia no Brasil, como empresas que produzem óculos, por exemplo. Há oito ou 10 empresas aqui na atividade de 3D. O que não temos é o domínio sobre a tecnologia de *display*. No novo centro que a USP montou, estamos preocupados com isso e tentamos identificar oportunidades de inovação. Também falta capacitação. Há pouquíssima gente aqui que saiba produzir vídeos em 3D. Montamos uma unidade de HD 3D na USP e o pessoal não dá conta de tantos cursos, palestras e treinamentos que oferecemos, montamos até um canal no YouTube. Falta know-how e competência. A ideia da USP de criar o Citi – Centro Interdisciplinar de Tecnologias Interativas - justamente para tentarmos trabalhar a capacitação e a divulgação.

IP – Os grandes eventos esportivos que acontecerão aqui vão influenciar o mercado de TICs?

MZ -Os grandes jogos são molas propulsoras de atividades econômicas neste setor. Há 30 anos novidades tecnológicas são apresentadas nos grandes jogos. Na década de 1980 foi a TV *high definition*, nos jogos de Los Angeles; telefonia móvel nos jogos da década de 1990; *ultra high definition* 3D na Copa passada; telefonia de quarta geração na Inglaterra em 2012. O que faremos no Brasil? Vamos mostrar tecnologia dos outros? Havia discussões em torno do 4K (*ultra high definition*), mas a Inglaterra já anunciou que a BBC vai fazer toda a gravação da Copa de 2012 assim, então morreu para nós. Vamos fazer 8K, 16K, TV sem tela? Existe aí um problema porque, como as tecnologias interativas estão intrinsecamente incorporadas à atividade econômica, o fluxo de capital para investimento em novos mercados neste setor é muito forte e a competitividade é muito grande.

IP - O computador pessoal está perdendo espaço para o smartphone? A TV vai agregar as funções do computador?

MZ - O smartphone já é o computador pessoal hoje. A TV será o computador familiar. Nossa visão é de que ela será o centro de entretenimento e serviços da casa – para informação, saúde e governo eletrônico, por exemplo. O Brasil deu uma grande contribuição nesta área, mudando o jogo na questão do padrão da TV Digital. A criação do nosso padrão foi a primeira fase da revolução da TV Digital no Brasil. Fez tanto sucesso que foi adotado por 13 países da América Latina. A segunda fase da revolução da TV Digital será a conectividade.

IP – E o que falta para isso acontecer?

MZ - Ano passado o Brasil comercializou cerca de 12 milhões de TVs. Somos um dos maiores mercados do mundo. Nosso gargalo, nesse setor, é de conteúdo. Temos três problemas estruturais: não temos uma empresa âncora no setor eletroeletrônico que possa rivalizar com outras empresas do mundo, estamos defasados em termos de marco regulatório e não temos uma cultura de interatividade no segmento de radiodifusão, o que é uma questão de atitude e de modelo de negócio. Estamos num apagão em termos de conteúdo interativo. As emissoras todas vão jurar de pé junto que estão fazendo conteúdo interativo, mas elas fazem uma ou duas aplicações por mês. Um smartphone vem com duas mil aplicações e se você compra uma TV conectada, ela vem com 300 aplicações interativas. O setor de telecomunicações brasileiro de repente foi totalmente privatizado sem uma racionalidade no

que chamamos de inovação. Ele não é ousado. Não investe nem em inovações, nem em infraestrutura. A visão das operadoras de telecom é essencialmente financeira.

IP – Esses serviços ainda são muito caros aqui.

MZ - Há um nó na telefonia aqui, dividido em três eixos: um dos maiores impostos do mundo, uma das maiores margens de lucro praticadas no mundo e, com isso, investimento baixo em infraestrutura - a nossa é de quarto mundo. Houve um desmonte orgânico e estruturado da indústria local de telecomunicação.

IP – Como está nossa TV Digital hoje?

MZ -Em TV Digital aberta nós demos o recado para o mundo, fizemos bonito. Que país de terceiro mundo conseguiu emplacar um padrão em mais de 10 países? Quando eu falava que isso ia acontecer, porque a tecnologia era boa, era chamado de imperialista, mas aconteceu. A próxima fase vai ser uma composição com outros países. O Japão já é um deles. É uma besteira ter padrões regionais de TV Digital. A única saída para a TV Digital aberta é o Brasil dar mais um passo neste esforço, e não se esquecer do conectado, porque os chamados dispositivos *smart* – smartphone, smart TV - são uma tendência sem volta. Ter Internet no celular e na TV é parte do movimento da Internet das coisas. O problema é que lideramos em TV Digital, mas estamos na 164ª posição em banda larga. (*Ranking mundial divulgado pela Pando Networks. A média mundial de velocidade, de 508 kbps, é cinco vezes maior que a média nacional.*) Isso deveria ser uma prioridade estratégica número um.

IP - Windows, Amazon, Google, Apple e Facebook mudaram o modo de consumir, pensar, organizar a vida e interagir socialmente. Todas essas revoluções estão fortemente ligadas à figura de seus criadores. Dependemos de novos gênios para continuar nessa trilha?

MZ- Dependemos de novos gênios, mas há milhares de pessoas neste segmento de atividade econômica e, para fomentar ideias inovadoras, é preciso ter ações estruturantes de políticas públicas. Isso envolve o desenvolvimento de talentos desde a juventude – em todos os casos que conhecemos as vocações para esta área são despertadas cedo -, indução e desoneração fiscal. A cidade de Toronto, no Canadá, por exemplo, tem um segmento de indústria criativa muito forte voltado para cinema e software de efeitos especiais. Ela exige os empreendedores de custos trabalhistas. É um caso de políticas públicas de duas décadas.

IP - O talento da computação não é necessariamente um talento da administração. E no Brasil, especificamente, é muito difícil tanto abrir, como fechar uma empresa.

MZ -Na indústria de software ou de criação há iniciativas tímidas e houve um esforço de desoneração de impostos para fins de exportação, mas o Brasil às vezes é lento em relação a outros países na agressividade desta desoneração e criação de políticas públicas. Há países na própria América Latina muito mais ágeis que nós, como México e Chile. Eles têm sido polos de atração deste tipo de talento no cenário latinoamericano. Têm mais acesso a capital e a investidores e mais facilidades até no processo de imigração. Na história do Facebook há um brasileiro, na concorrente da Pixar há um brasileiro por trás do filme de animação “Rio”. O equívoco que o Brasil sempre cometeu é de que os gênios vão surgir da classe média alta. Steve Jobs, por exemplo, é o ícone do sonho americano, porque era filho de imigrante, foi adotado, mas não foi massacrado pela estrutura social do país.

IP- No ramo das tecnologias interativas o que dá dinheiro hoje? Desenvolver equipamentos, tecnologias ou conteúdo, o que é mais promissor no Brasil?

MZ-Um nicho altamente empregador e gerador de renda é o de conteúdo. Na radiodifusão temos uma concentração muito grande. Talvez isso mude com a legislação que está vindo aí, como a PL 116 (*projeto de lei que estabelece novas regras de oferta de TV por assinatura no Brasil e estabelece uma política de fomento do audiovisual nacional*). Na área de miniapps para conectados já há empresas brasileiras exportando muito bem, inclusive transnacionais, com escritórios na Europa. Outro nicho é a área de animação. O Brasil tem talento e casos de sucesso em várias áreas, não tem é escala. Talvez falte uma ordenação econômica, aquisições, compras e fusões. A indústria criativa precisa de mais atenção e de ser vista como um setor lucrativo, mas que precisa ser organizado e incentivado. Fala-se de desoneração de bens de capital para a indústria tradicional, mas vai ver se você consegue comprar uma placa de vídeo ou uma ilha de edição que não tem similar nacional desonerada?

APÊNDICE A

Nome: _____

Empresa/Instituição: _____

Cargo/Função: _____

Data: _____

Questionário TV 3D

Parte I - Aspectos técnicos e operacionais da TV 3D					
<p>Q01. A que você atribui a qualidade de uma produção 3D para a televisão?</p> <p>() a. Relevância do conteúdo a ser produzido</p> <p>() b. Qualidade das imagens captadas</p> <p>() c. Os recursos de videografismo e computação gráfica</p> <p>() d. A precisão na paralaxe</p> <p>() e. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão</p> <p>() f. Outro: _____</p>					
	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
<p>Sugestão: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>					

<p>Q02. Dentre os formatos de projeções 3D existentes no mercado brasileiro, qual deles é considerado o mais apropriado para o aparelho de televisão, a fim de proporcionar maior comodidade visual ao telespectador?</p> <p>() a. Anaglifo</p> <p>() b. Polarizado (ou passivo)</p> <p>() c. Ativo</p> <p>() d. Barreira paralaxe</p>

() e. Não existe diferença alguma
 () f. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					

Sugestão: _____

Q03. Considerando a questão anterior, justifique sua resposta. (Caso na questão anterior você tenha assinalado a alternativa e ou f passe para a questão seguinte).

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					

Sugestão: _____

Q04. Embora nos últimos quatro anos o 3D tenha apresentado um considerável crescimento no mercado brasileiro, a que fator você atribui a falta de conteúdo 3D na televisão até o momento?

() a. Alto custo dos equipamentos de produção (inibindo o investimentos por parte das empresas)

- () b. O elevado preço dos televisores (dificultando o acesso da grande massa)
 () c. A necessidade dos óculos especiais (os aparelhos, em média, acompanham 2 óculos)
 () d. A falta de interesse comercial dos patrocinadores
 () e. Todos os fatores acima têm contribuído
 () f. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					

Sugestão: _____

Q05. O processo de captação de imagem de uma produção 3D para a televisão é o mesmo realizado na captação 2D?

- () a. Sim, o que muda é apenas o equipamento utilizado (câmera 3D)
 () b. Não, requer escrever a narrativa e repensar o processo de produção
 () c. Sim, é apenas um novo apelo comercial para os conteúdos
 () d. Não, são tecnologias completamente diferentes que envolvem outros equipamentos
 () e. Não sei responder
 () f. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					

Sugestão: _____

Q06. Aponte quais dificuldades (de ordem técnica, de conteúdo ou mercadológica) estão presentes (ou podem surgir) em uma produção 3D para televisão.

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____					

Q07. Qual afirmativa abaixo representa o envolvimento de sua emissora ou Centro de Pesquisa com a tecnologia 3D?

- () a. Capacitou profissionais em workshops e palestras
 () b. Realizou algumas experiências isoladas com 3D
 () c. Produziu conteúdo 3D, mas não encontrou viabilidade comercial
 () d. Realizou experiências, porém com profissionais terceirizados
 () e. Ainda não tem profissionais voltados para essa tecnologia
 () f. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____					

Q08. Sabendo que o Brasil ainda não adotou um padrão de sistema de transmissão para a TV 3D, qual sistema você acredita ser o mais adequado?

- () a. *Side by side*
 () b. *Top & bottom*
 () c. *Line by line*
 () d. *Checkerboard*
 () e. *Frame sequencial*
 () f. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					

Sugestão: _____

Q09. Qual a principal dificuldade na transmissão de conteúdo 3D em TV aberta ou fechada? (Escolha as alternativas de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).

- [] a. A necessidade de uma largura de banda maior que a convencional
 [] b. Não há dificuldade, basta que o televisor tenha um sintonizador digital integrado
 [] c. A necessidade de adaptação, como referência o Blu-Ray 3D
 [] d. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão
 [] e. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					

Sugestão: _____

Q10. Qual a viabilidade em utilizar a tecnologia 3D na televisão? (Escolha as alternativas de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).

- a. Proporcionar novas sensações ao telespectador (assim como o cinema)
- b. Melhorar o processo de transmissão da mensagem
- c. Facilitar a recepção adequada da informação (quando utilizado com outros recursos tecnológicos como: realidade aumentada, realidade virtual, videografismo etc.)
- d. Melhorar a qualidade de imagem e áudio
- e. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____					

Q11. A TV3D pode apresentar limitações? (Escolha as alternativas de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).

- a. Sim, pode ocorrer desconforto causado pela exposição constante frente ao televisor
- b. Não, pois trata-se de uma tecnologia desenvolvida para não apresentar limitações
- c. Sim, quando a produção do efeito 3D é feita de forma inadequada é possível evidenciar problemas visuais
- d. Sim, pessoas com labirintite, enxaqueca e fadiga visual não podem fazer uso do 3D
- e. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					

4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____					

Parte II – Aspectos de produção e mercadológicos da TV 3D

Q12. O que é a TV 3D pra você? (Escolha as alternativas de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).

- a. A tecnologia que vai revolucionar a televisão
- b. Uma opção para assistir determinados conteúdos
- c. Uma tecnologia capaz de proporcionar novas sensações ao telespectador
- d. Uma nova forma de representação gráfica
- e. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____					

Q13. A empresa em que você atua participou do desenvolvimento de algum tipo de produção 3D para a televisão?

- a. Sim
- b. Não
- c. Ainda não, mas pretendemos
- d. Estamos desenvolvendo
- e. Sim, em parceria
- f. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____ _____ _____ _____					

Q14. Que tipo de produção 3D sua empresa já desenvolveu ou pretende desenvolver? (Se sua resposta anterior foi não, passe para a próxima questão).

() a. Entretenimento

() b. Informativo

() c. Educativo

() d. Publicitário

() e. Outros: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____ _____ _____ _____					

Q15. Em se tratando das produções televisivas de caráter informativo, enumere (de acordo com o grau de importância que considerar apropriado) levando em consideração o gênero com maior possibilidade de produção em 3D.

[] a. Debate

[] b. Documentário

- c. Entrevista
 d. Telejornal
 e. Nenhum dos gêneros
 f. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____					

Q16. Dentre os sistemas de transmissão 3D existentes no mercado, qual sua empresa tem utilizado (ou já utilizou)?

- a. *Side by side*
 b. *Top & bottom*
 c. *Line by line*
 d. *Checkerboard*
 e. *Frame seqüencial*
 f. Não utiliza sistema algum de transmissão

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____					

<hr/> <hr/>

Q17. Qual gênero de produção televisiva melhor explora os recursos 3D? (Enumere de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).

- a. Esportes b. Desenho animado c. *Reality show*
 d. Filmes e. Eventos f. Documentários
 g. Jornalismo h. Musical i. Teledramaturgia

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					

Sugestão: _____

Q18. Você acredita que será possível a produção de um telejornal em 3D?

- a. Sim
 b. Não
 c. Talvez
 d. Não sei responder

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					

Sugestão: _____

Q19. Com base na questão anterior, justifique sua resposta. (Caso na questão anterior você tenha assinalado a alternativa d, passe para a questão seguinte).

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					

Sugestão: _____

Q20. Você acredita que a TV 3D fará parte do cotidiano do telespectador brasileiro?

- () a. Não, afinal nem mesmo a tão sonhada interatividade está estabelecida no mercado
 () b. Sim, a televisão está sempre evoluindo
 () c. Talvez, vai depender do custo dos televisores
 () d. Talvez, vai depender dos conteúdos ofertados
 () e. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					

Sugestão: _____

Q21. Além do cinema e da televisão, em quais das áreas ou segmentos abaixo você acredita que o 3D será apropriado? (Enumere as alternativas de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).

- a. Medicina
 b. Arquitetura
 c. Publicidade
 d. Jogos digitais
 e. Meios de comunicação impresso
 f. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					

Sugestão: _____

Q22. Quais outros recursos devem ser observados em uma produção televisiva para que o efeito 3D seja mais intenso e envolvente? (Enumere de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).

- a. A utilização de cenários tridimensionais
 b. Um roteiro que evidencie as imagens
 c. Evitar movimentos bruscos para não comprometer o resultado 3D
 d. Explorar o 3D com a realidade aumentada
 e. Não sei responder
 f. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					

4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____					

Q23. A transmissão da produção 3D que sua emissora esteve (ou está) envolvida foi (é) de abrangência:

() a. Local
 () b. Regional
 () c. Nacional
 () d. Não foi transmitida para o público
 () e. Realizamos apenas testes internos
 () f. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____					

Q24. O custo de uma transmissão 3D na TV pode variar de acordo com sua abrangência?

() a. Sim; sendo uma transmissão nacional, o custo é mais elevado
 () b. Não; independente da abrangência, o custo é o mesmo
 () c. O alto custo está muito mais ligado a outros aspectos do que o da transmissão
 () d. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão
 () e. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					

2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____					

Q25. A que fator você atribui o elevado custo de uma produção 3D para a televisão? (Enumere de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).

a. Equipamentos 3D para a produção, como: câmeras, ilhas de edição, gerador de caracteres, *switcher*

b. Equipamentos de transmissão (geração do sinal)

c. Capacitação de profissionais

d. Produções em externa

e. Outro: _____

	a) Concordo plenamente	b) Concordo	c) Indeciso	d) Discordo	e) Discordo plenamente
1. A pergunta é objetiva?					
2. A questão é de fácil entendimento?					
3. As opções de resposta são distintas?					
4. A pergunta está diretamente ligada ao tema?					
5. Existe coerência entre a pergunta e as opções de resposta?					
Sugestão: _____					

Apêndice B - Respostas do questionário Parte I

Aspectos técnicos e operacionais da TV 3D							
Perguntas do Questionário	Respostas dos entrevistados						
Q01. A que você atribui a qualidade de uma produção 3D para a televisão?	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Relevância do conteúdo a ser produzido b. Qualidade das imagens captadas c. Os recursos de videografismo e computação gráfica d. A precisão na Paralaxe e. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão f. Outro: _____	a. Relevância do conteúdo a ser produzido; b. Qualidade das imagens captadas	a. Relevância do conteúdo a ser produzido	a. Relevância do conteúdo a ser produzido	a. Relevância do conteúdo a ser produzido; b. Qualidade das imagens captadas	d. A precisão na Paralaxe	b. Qualidade das imagens captadas	a. Relevância do conteúdo a ser produzido; d. A precisão na Paralaxe.
Q02. Dentre os formatos de projeções 3D existentes no mercado brasileiro, qual deles é considerado o mais apropriado para o aparelho de televisão, a fim de proporcionar maior comodidade visual ao telespectador?	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Anaglifo b. Polarizado (ou passivo) c. Ativo d. Barreira Paralaxe e. Não existe nenhuma diferença f. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão	b. Polarizado ou passivo	e. Não existe nenhuma diferença	c. Ativo	b. Polarizado ou passivo	f. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão	b. Polarizado ou passivo	c. Ativo
Q03. Considerando a questão anterior, justifique sua resposta. (Caso na questão anterior você tenha assinalado a alternativa <u>e</u> ou <u>f</u> passe para a questão seguinte).	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
	O ideal seria utilizar o protocolo MVC adotado no Bluray.	[...] A meu ver o aparelho passivo é o melhor, porém é o mais caro até então para uso doméstico.	Por proporcionar maior conforto visual.	Óculos mais barato.	--	Os sistemas polarizado e ativo estão muito próximos do quesito comodidade	O uso do óculos ativo permite que você tenha uma melhor visualização das imagens,

						visual ao telespectador [...] O sistema polarizado será sempre mais econômico.	independente do ângulo de visão (posicionamento do telespectador).
Q04. Embora, nos últimos quatro anos, o 3D tenha apresentado um considerável crescimento no mercado brasileiro, a que fator você atribui a falta de conteúdo 3D na televisão até o momento?	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
<p>a. Alto custo dos equipamentos de produção (inibindo o investimentos por parte das empresas)</p> <p>b. O elevado preço dos televisores (dificultando o acesso da grande massa)</p> <p>c. A necessidade dos óculos especiais (os aparelhos, em média, acompanham 2 óculos)</p> <p>d. A falta de interesse comercial dos patrocinadores</p> <p>e. Todos os fatores acima têm contribuído</p> <p>f. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão</p>	e. Todos os fatores acima têm contribuído	d. A falta de interesse comercial dos patrocinadores	e. Todos os fatores acima têm contribuído	e. Todos os fatores acima têm contribuído	d. A falta de interesse comercial dos patrocinadores	e. Todos os fatores acima têm contribuído	<p>c. A necessidade dos óculos especiais (os aparelhos, em média, acompanham 2 óculos)</p> <p>d. A falta de interesse comercial dos patrocinadores</p>
Q05. O processo de captação de imagem de uma produção 3D para a televisão, é o mesmo realizado na captação 2D?	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
<p>a. Sim, o que muda é apenas o equipamento utilizado (câmera 3D)</p> <p>b. Não, requer escrever a narrativa e repensar o processo de produção</p> <p>c. Sim, é apenas um novo apelo comercial para os conteúdos</p> <p>d. Não, são tecnologias completamente diferentes que envolve outros equipamentos</p>	b. Não, requer escrever a narrativa e repensar o processo de produção	f. outro: sim e não, pois o <i>take</i> para 3D tem que ser pensado [...] preferencialmente com	a. Sim, o que muda é apenas o equipamento utilizado (câmera 3D)	a. Sim, o que muda é apenas o equipamento utilizado (câmera 3D); b. Não, requer escrever a	b. Não, requer escrever a narrativa e repensar o processo de produção	f. outro: a diferença se refere a gravar, editar e transmitir 2 canais de vídeo ao invés	b. Não, requer escrever a narrativa e repensar o processo de produção

e. Não sei responder f. Outro: _____		câmeras fixas e seus ajustes de paralaxe e cena bem pensados.		narrativa e repensar o processo de produção		de um [...]	
Q06. Aponte quais dificuldades (de ordem técnica, de conteúdo ou mercadológica) estão presentes (ou podem surgir) em uma produção 3D para televisão?	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
	--	--	--	O problema está na relação custo benefício. O conteúdo propício, documentário, é muito caro para ser produzido.	Falta de capacidade de captação das imagens, de experiência, dificuldade na seleção de conteúdo relevante e limitação de audiência.	Câmeras caras, falta de profissionais capacitados, duplicação do espaço destinado a <i>storage</i> de conteúdos, falta de televisores 3D nas residências e resistência dos telespectadores.	As dificuldades de ordem técnica seriam a mudança nos cenários, de maneira a compor uma maior nível de planos em uma mesma cena, permitindo assim que o 3D possa ser filmado de maneira mais natural.
Q07. Qual afirmativa abaixo representa o envolvimento de sua emissora ou Centro de Pesquisa com a tecnologia 3D?	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Capacitação dos profissionais em workshops e palestras b. Realizou algumas experiências isoladas com 3D c. Produziu conteúdo 3D, mas não encontrou viabilidade comercial	a. Capacitação dos profissionais em workshops	f. outro: pesquisou e implantou 100% da sua	c. Produziu conteúdo 3D, mas não encontrou	a. Capacitação dos profissionais em workshops	b. Realizou algumas experiências isoladas com	b. Realizou algumas experiências isoladas com	a. Capacitação dos profissionais em workshops

<p>d. Já realizou experiências, porém com profissionais terceirizados</p> <p>e. Ainda não tem profissionais voltados para essa tecnologia</p> <p>f. Outro: _____</p>	e palestras	grade com capacitação de pessoal, captação e edição de imagens. Ajudou o mercado reportando as melhores práticas.	viabilidade comercial	e palestras	3D	3D	e palestras
<p>Q08. Sabendo que o Brasil ainda não adotou um padrão de sistema de transmissão para a TV 3D, qual sistema você acredita ser o mais adequado?</p>	<p>José Dias</p> <p>TV Globo</p>	<p>Abraão Farina</p> <p>RedeTV!</p>	<p>Johnny Martins</p> <p>TV Record</p>	<p>Hélio Godoy</p> <p>UFMS</p>	<p>Joaquim Lunazzi</p> <p>UNICAMP</p>	<p>Fábio Durand</p> <p>LSI - USP</p>	<p>Sérgio Constantino</p> <p>Panasonic</p>
<p>a. <i>Side by side</i></p> <p>b. <i>Top & bottom</i></p> <p>c. <i>Line by line</i></p> <p>d. <i>Checkerboard</i></p> <p>e. <i>Frame sequencial</i></p> <p>f. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão</p>	a. <i>Side by side</i>	a. <i>Side by side</i>	a. <i>Side by side</i>	a. <i>Side by side</i>	f. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão	a. <i>Side by side</i>	a. <i>Side by side</i>
<p>Q09. Qual a principal dificuldade na transmissão de conteúdo 3D em TV aberta ou fechada? (Escolha as alternativas de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).</p>	<p>José Dias</p> <p>TV Globo</p>	<p>Abraão Farina</p> <p>RedeTV!</p>	<p>Johnny Martins</p> <p>TV Record</p>	<p>Hélio Godoy</p> <p>UFMS</p>	<p>Joaquim Lunazzi</p> <p>UNICAMP</p>	<p>Fábio Durand</p> <p>LSI - USP</p>	<p>Sérgio Constantino</p> <p>Panasonic</p>
<p>a. A necessidade de uma largura de banda maior que a convencional</p> <p>b. Não há dificuldade, basta que o televisor tenha um sintonizador digital integrado</p> <p>c. A necessidade de adaptação, como referência o Blu-Ray 3D</p> <p>d. Não tenho conhecimento suficiente para responder essa questão</p> <p>e. Outro: _____</p>	c. A necessidade de adaptação, como referência o Blu-Ray 3D	b. Não há dificuldade, basta que o televisor tenha um sintonizador digital integrado	a. A necessidade de uma largura de banda maior que a convencional	b. Não há dificuldade, basta que o televisor tenha um sintonizador digital integrado	e. outro: A não concordância entre usuários da mesma TV.	e. outro: Basta que o televisor tenha a função 3D	a. A necessidade de uma largura de banda maior que a convencional

Q10. Qual a viabilidade em utilizar a tecnologia 3D na televisão? (Escolha as alternativas de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Proporcionar novas sensações ao telespectador (assim como o cinema) b. Melhorar o processo de transmissão da mensagem c. Facilitar a recepção adequada da informação (quando utilizado com outros recursos tecnológicos como: realidade aumentada, realidade virtual, videografismo etc.) d. Melhorar a qualidade de imagem e áudio e. Outro: _____	a. Proporcionar novas sensações ao telespectador (assim como o cinema)	a. Proporcionar novas sensações ao telespectador (assim como o cinema)	a. Proporcionar novas sensações ao telespectador (assim como o cinema)	a. Proporcionar novas sensações ao telespectador (assim como o cinema)	b. Melhorar o processo de transmissão da mensagem	a. Proporcionar novas sensações ao telespectador (assim como o cinema)	a. Proporcionar novas sensações ao telespectador (assim como o cinema)
Q11. A TV3D pode apresentar limitações? (Escolha as alternativas de acordo com o grau de importância que achar pertinente).	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Sim, pode ocorrer desconforto causado pela exposição constante frente ao televisor b. Não, pois trata-se de uma tecnologia desenvolvida para não apresentar limitações c. Sim, quando a produção do efeito 3D é feita de forma inadequada é possível evidenciar problemas visuais d. Sim, pessoas com labirintite, enxaqueca e fadiga visual não podem fazer uso do 3D e. Outro: _____	a. Sim, pode ocorrer desconforto causado pela exposição constante frente ao televisor	a. Sim, pode ocorrer desconforto causado pela exposição constante frente ao televisor; c. Sim, quando a produção do efeito 3D é feita de forma inadequada é possível evidenciar problemas visuais.	a. Sim, pode ocorrer desconforto causado pela exposição constante frente ao televisor;	c. Sim, quando a produção do efeito 3D é feita de forma inadequada é possível evidenciar problemas visuais.	a. Sim, pode ocorrer desconforto causado pela exposição constante frente ao televisor; c. Sim, quando a produção do efeito 3D é feita de forma inadequada é possível evidenciar problemas visuais.	c. Sim, quando a produção do efeito 3D é feita de forma inadequada é possível evidenciar problemas visuais.	a. Sim, pode ocorrer desconforto causado pela exposição constante frente ao televisor; c. Sim, quando a produção do efeito 3D é feita de forma inadequada é possível evidenciar problemas visuais.

Apêndice C – Respostas do questionário Parte II

Aspectos de produção e mercadológicos da TV 3D							
Perguntas do Questionário	Respostas dos entrevistados						
	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
Q12. O que é a TV3D pra você? (Escolha as alternativas de acordo com o grau de importância que achar pertinente). a. A tecnologia que vai revolucionar a televisão b. Uma opção para assistir determinados conteúdos c. Uma tecnologia capaz de proporcionar novas sensações ao telespectador d. Uma nova forma de representação gráfica e. Outro: _____	b. Uma opção para assistir determinados conteúdos	b. Uma opção para assistir determinados conteúdos; c. Uma tecnologia capaz de proporcionar novas sensações ao telespectador	b. Uma opção para assistir determinados conteúdos	b. Uma opção para assistir determinados conteúdos; c. Uma tecnologia capaz de proporcionar novas sensações ao telespectador	b. Uma opção para assistir determinados conteúdos	c. Uma tecnologia capaz de proporcionar novas sensações ao telespectador	b. Uma opção para assistir determinados conteúdos
Q13. A empresa em que você atua participou do desenvolvimento de algum tipo de produção 3D para a televisão?	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Sim b. Não c. Ainda não, mas pretendemos d. Estamos desenvolvendo e. Em parceria f. Outro: _____	a. Sim	a. Sim	a. Sim	a. Sim	b. Não	a. Sim	a. Sim
Q14. Que tipo de produção 3D sua empresa já desenvolveu ou pretende desenvolver? (Se sua resposta anterior foi não, pule para a próxima questão).	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Entretenimento b. Informativo c. Educativo	a. Entreteniment.	a. Entreteniment.	a. Entreteniment.	c. Educativo	--	c. Educativo	a. Entreteniment. d. Publicitário

d. Publicitário e. Outros: _____							
Q15. Em se tratando das produções televisivas de caráter informativo enumere (de acordo com o grau de importância que considerar apropriado) levando em consideração o gênero com maior possibilidade de produção em 3D.	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Debate b. Documentário c. Entrevista d. Telejornal e. Nenhum dos gêneros f. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão	e. Nenhum dos gêneros	d. Telejornal c. Entrevista b. Documentário a. Debate	b. Documentário	b. Documentário	b. Documentário d. Telejornal c. Entrevista a. Debate	b. Documentário d. Telejornal	--
Q16. Dentre os sistemas de transmissão 3D existentes no mercado, qual sua empresa tem utilizado (ou já utilizou)?	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. <i>Side by side</i> b. <i>Top & bottom</i> c. <i>Line by line</i> d. <i>Checkerboard</i> e. <i>Frame seqüencial</i> f. Não utiliza nenhum sistema de transmissão	a. <i>Side by side</i>	a. <i>Side by side</i>	a. <i>Side by side</i>	a. <i>Side by side</i>	a. <i>Side by side</i>	a. <i>Side by side</i>	a. <i>Side by side</i>
Q17. Qual gênero de produção televisiva melhor explora os recursos 3D? (Enumere de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Esportes b. Desenho animado c. Reality Show d. Filmes e. Eventos/Musical f. Documentários g. Jornalismo h. Educação	d. Filmes a. Esportes c. Reality Show e. Event/Musi b. Desenho A.	a. Esportes g. Jornalismo c. Reality Show f. Doc e. Event/Musi b. Desenho A.	d. Filmes a. Esportes e. Event/Musi f. Doc	f. Doc h. Educação d. Filmes	--	d. Filmes b. Desenho A. f. Doc a. Esportes	Nenhuma produção televisiva hoje explora recursos 3D

i. Teledramaturgia		d. Filmes					
Q18. Você acredita que será possível a produção de um telejornal em 3D?	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Sim b. Não c. Talvez d. Não sei responder	b. Não	a. Sim	a. Sim	b. Não	c. Talvez	a. Sim	b. Não
Q19. Com base na questão anterior, justifique sua resposta. (Caso na questão anterior você tenha assinalado a alternativa <u>d</u> passe para a questão seguinte).	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
	Jornalismo não é apropriado	Para um <i>News</i> em 3D a base já está pronta. Grafismo laterais em formato definido <i>Stand up</i> .	Viável tecnicamente, porém não comercialmente.	A falta de conhecimento prévio, nem pesquisa, nem roteiro é um impeditivo para a produção 3D. Por isso o documentário é a forma mais adequada.	Tem de caracterizar os momentos em que o 3D será veiculado. Por exemplo, no final.	Já estão disponíveis no mercado câmeras HD3D leves e suficiente para ENGs realizarem gravações externas em 3D com a mesma agilidade que realizam em 2D. E softwares capazes de codificar ao vivo os 2 canais de vídeo em um.	Seria extremamente complicado conseguir, em um ambiente de jornalismo de rua, os planos adequados para conseguir os efeitos 3D.
Q20. Você acredita que a TV3D fará parte do cotidiano do	José Dias	Abraão Farina	Johnny	Hélio Godoy	Joaquim	Fábio Durand	Sérgio

telespectador brasileiro?	TV Globo	RedeTV!	Martins TV Record	UFMS	Lunazzi UNICAMP	LSI - USP	Constantino Panasonic
<p>a. Não, afinal nem mesmo a tão sonhada interatividade está estabelecida no mercado</p> <p>b. Sim, a televisão está sempre evoluindo</p> <p>c. Talvez, vai depender do custo dos televisores</p> <p>d. Vai depender dos conteúdos ofertados</p> <p>e. Outro: _____</p>	d. Vai depender dos conteúdos ofertados	b. Sim, a televisão está sempre evoluindo	a. Não, afinal nem mesmo a tão sonhada interatividade está estabelecida no mercado	c. Talvez, vai depender do custo dos televisores	d. Vai depender dos conteúdos ofertados; * Considero ser relevante poder ver em 3D pessoas que o espectador admira.	c. Talvez, vai depender do custo dos televisores	d. Vai depender dos conteúdos ofertados
Q21. Além do cinema e da televisão, em quais das áreas ou segmentos abaixo você acredita que o 3D será apropriado? (Enumere de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
<p>a. Medicina</p> <p>b. Arquitetura</p> <p>c. Publicidade</p> <p>d. Jogos digitais</p> <p>e. Meios de comunicação impresso</p> <p>f. Outro: _____</p>	<p>a. Medicina</p> <p>d. Jogos Digitais</p> <p>b. Arquitetura</p> <p>c. Publicidade</p>	<p>d. Jogos Digitais</p> <p>c. Publicidade</p> <p>b. Arquitetura</p> <p>a. Medicina</p> <p>e. Meios de comunicação impresso</p>	<p>a. Medicina</p> <p>b. Arquitetura</p> <p>d. Jogos Digitais</p>	<p>a. Medicina</p> <p>b. Arquitetura</p> <p>e. Meios de comunicação impresso</p> <p>* O 3D vai se colocar, principalmente, no sistema de demanda via Internet ou por TV Satélite/ Cabo</p>	<p>b. Arquitetura</p> <p>a. Medicina</p> <p>d. Jogos Digitais</p>	<p>d. Jogos Digitais</p> <p>a. Medicina</p> <p>b. Arquitetura</p>	f. outro: Entretenimento
Q22. Quais outros recursos devem ser observados em uma produção televisiva para que o efeito 3D seja mais intenso e envolvente? (Enumere de acordo com o grau de importância que	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic

considerar apropriado).							
a. A utilização de cenários tridimensionais b. Um roteiro que evidencie as imagens c. Evitar movimentos bruscos para não comprometer o resultado 3D d. Explorar o 3D com a realidade aumentada e. Não sei responder f. Outro: _____	b. Um roteiro que evidencie as imagens; a. A utilização de cenários 3D c. Evitar movimentos bruscos para não comprometer o resultado 3D	b. Um roteiro que evidencie as imagens d. Explorar o 3D com a realidade aumentada c. Evitar movimentos bruscos para não comprometer o resultado 3D a. A utilização de cenários 3D	a. A utilização de cenários tridimensionais b. Um roteiro que evidencie as imagens	f. outro: O conteúdo aqui é o mais importante	c. Evitar movimentos bruscos para não comprometer o resultado 3D b. Um roteiro que evidencie as imagens; a. A utilização de cenários 3D	a. A utilização de cenários 3D d. Explorar o 3D com a realidade aumentada	e. Não sei responder
Q23. A transmissão da produção 3D que sua emissora esteve (ou está) envolvida foi (é) de abrangência?	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Local b. Regional c. Nacional d. Não foi transmitida para o público e. Realizamos apenas testes internos f. Outro: _____	c. Nacional	c. Nacional	c. Nacional	f. outro: Internacional via Internet (<i>youtube</i>)	a. Local	b. Regional	b. Regional
Q24. O custo de uma transmissão 3D na TV pode variar de acordo com sua abrangência?	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Sim, sendo uma transmissão nacional o custo é mais elevado b. Não, independente da abrangência o custo é o mesmo c. O alto custo está muito mais ligado a outros aspectos do que o da transmissão d. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão	c. O alto custo está muito mais ligado a outros aspectos do	b. Não, independente da abrangência o custo é o	c. O alto custo está muito mais ligado a outros aspectos do	c. O alto custo está muito mais ligado a outros aspectos do	d. Não tenho conhecimento suficiente para responder esta questão	c. O alto custo está muito mais ligado a outros aspectos do	e. outro: depende de que forma será transmitida. Se for via TV

e. Outro: _____	que o da transmissão	mesmo	que o da transmissão	que o da transmissão		que o da transmissão	paga (cabo) é necessário alocar recursos específicos para a transmissão ser viável.
Q25. A que fator você atribui o elevado custo de uma produção 3D para a televisão? (Enumere de acordo com o grau de importância que considerar apropriado).	José Dias TV Globo	Abraão Farina RedeTV!	Johnny Martins TV Record	Hélio Godoy UFMS	Joaquim Lunazzi UNICAMP	Fábio Durand LSI - USP	Sérgio Constantino Panasonic
a. Equipamentos 3D para a produção, como: câmeras, ilhas de edição, Gerador de caracteres, <i>switcher</i> b. Equipamentos de transmissão (geração do sinal) c. Capacitação de profissionais d. Produções em externa e. Outro: _____	a. Equipamentos 3D para a produção, como: câmeras, ilhas de edição, Gerador de caracteres, <i>switcher</i>	a. Equipamentos 3D para a produção, como: câmeras, ilhas de edição, Gerador de caracteres, <i>switcher</i> b. Equipamentos de transmissão (geração do sinal)	a. Equipamentos 3D para a produção, como: câmeras, ilhas de edição, Gerador de caracteres, <i>switcher</i> c. Capacitação de profissionais	a. Equipamentos 3D para a produção, como: câmeras, ilhas de edição, Gerador de caracteres, <i>switcher</i> c. Capacitação de profissionais d. Produções em externa	c. Capacitação de profissionais	a. Equipamentos 3D para a produção, como: câmeras, ilhas de edição, Gerador de caracteres, <i>switcher</i>	a. Equipamentos 3D para a produção, como: câmeras, ilhas de edição, Gerador de caracteres, <i>switcher</i> c. Capacitação de profissionais

Apêndice D

Entrevista professor Dr. Hélio Godoy (UFMS)

Data: 22 de outubro de 2013.

VM – Seus projetos e pesquisas em 3D sempre foram voltados para o documentário?

HG – Sim Desde meu mestrado eu venho pensando a respeito de documentário, fiz um filme chamado Cubatão Meu Amor (está no Vimeo, depois no doutorado escrevi um livro que foi publicado com o nome Documentário Realidade e Semiose, os sistemas audiovisuais como fontes de conhecimento. Após o doutorado iniciei pesquisas sobre 3D, sem abandonar o interesse pelo documentário.

VM – O documentário é o melhor gênero de programas de TV para produção 3D?

HG – Existem estudos de opinião pública feitos na Europa, Ásia e América do Norte que apontam o interesse do público pelo documentário ambiental em 3D; o primeiro lugar é do esporte e o segundo do documentário. Todavia existem problema técnicos que ainda não foram superados para se fazer bons documentários com a rapidez que é necessária a uma produção desse tipo isto é, não dá pra fazer com a simplicidade que normalmente se faz quando é um documentário 2D. Respondi?

VM – Qual a principal dificuldade nas produções 3D?

HG – Creio que a maior dificuldade é de ordem técnica que acaba implicando em questões de linguagem cinematográfica. Por exemplo, quando você filma com uma única câmera em 2D e quer uma aproximação do objeto, basta usar uma teleobjetiva e pronto. No caso do 3D existem configurações mais específicas que vão proporcionar um bom resultado ou se não estiverem certas promove um péssimo resultado.

VM – É por isso que o efeito 3D se perde em algumas cenas de filme, principalmente de ação?

HG – No filme de ficção utiliza-se um suporte com duas câmeras que devem ser sincronizadas e que torna o sistema de captação muito pesado. Mas em compensação é possível um configuração mais apropriada. No caso do Homem de Ferro eu não tenho informação se foi filmado em 3D ou se foi apenas transformado em 3D.

VM – Embora o laboratório Photon 3D tenha fechado, fale um pouco sobre esse projeto? Pra quem vocês produziam?

HG – A Photon3D era um *spin off* do LAPIS Digital. A Photon3D era uma empresa incubada na UFMS, com o suporte do Laboratório de Pesquisa em Imagem e Som Digital (por isso o LAPIS). O LAPIS DIGITAL foi organizado para a produção do Lago3D, que foi feito com recursos destinados a pesquisa oriundos do CNPq e da FUNDECT que é a agência local de apoio à pesquisa. As câmeras utilizadas nesse projeto eram da Photon3D por isso a mistura da Photon3D com o LAPIS na produção do filme. A ideia era que com o conhecimento adquirido na pesquisa poderíamos oferecê-lo ao mercado audiovisual no Brasil. Todavia não houve muito interesse, isto é, nunca se configurou tal opção ou não tínhamos os equipamentos exigidos pelo mercado, ou nossas propostas não eram aceitas. Por isso a empresa fechou. Praticamente faliu.

VM – A que você atribui essa estagnação do 3D?

HG. Acho que é um pouco de todos esses fatores. Os programadores de TV pensam a respeito do que eles conhecem, ganhar dinheiro com imagens. Quando eles percebem que o mercado de 3D é diferente eles correm. Além disso, o mercado está se preparando para a nova transformação que é o 4K.

VM – Você acredita que a tecnologia 4K irá tomar a frente da TV 3D?

HG – O 4K vai ser problema de ordem tecnológico, principalmente para as produtoras, depois é que isso chega no *broadcasting*. Mas é um problema mais fácil de contornar, mais fácil que o 3D. O 3D implica em muito treinamento de pessoal. Estive na Alemanha no Beyond Festival, e o proprietário da fábrica do Swiss Rig estava lá. Conversei bastante com ele, e ele me contou que ele se recusou a vender equipamentos para a Globo, pois os executivos não queriam contratar o serviço de treinamento que ele embutia no pacote. É isso, esses executivos não querem investir em treinamento, eles querem uma máquina em que se aperta o botão e fica tudo em 3D. e isso não existe. Por isso o 4k é mais fácil, é só apertar o botão.

VM - Afinal, o processo de produção 3D e 2D é o mesmo, o que muda é a pós-produção?

HG – O principal problema no 3D está na captação. A pós-produção também é complexa, mas hoje em dia existem *softwares* muito poderosos para automatizar o processo. Tudo é uma questão de monitorar e analisar as paralaxes. Eu fui ver no cinema a transmissão do final dos jogos da Inglaterra. A Panasonic estava apostando na transmissão dos jogos, investiram

pesado. Na Copa do Mundo quem vai investir é a Sony, mas talvez do jeito que a coisa vai indo eles façam em 4K.

VM – O que você achou da transmissão das Olimpíadas de Londres realizada pela TV Record?

HG - Bom, sobre a transmissão em Londres eu achei que as imagens com teleobjetiva não ficaram adequadas. Há um problema de ordem estético que as pessoas ainda não se pararam pra pensar e ficam copiando as soluções dos filmes americanos. Normal, isto é ninguém pensa, todo mundo copia.

Estou ainda pesquisando esse assunto, mas de uma forma geral os filmes colocam o centro de atenção do olhar na paralaxe zero, sempre. Acho que o filme Hugo, não segue isso de forma tão exagerada, mas em alguns momentos também segue essa postura de composição do eixo Z. Isso diminui a profundidade percebida, porque o fundo, que está na paralaxe positiva, não pode exagerar muito, pois pode machucar os olhos. Ao contrário, os filmes documentários IMAX, deixam para o espectador decidir para onde olhar. Embora esses filmes exagerem a paralaxe negativa (à frente da tela) eles permitem uma percepção mais ampla da profundidade.

VM – O que você tem a dizer sobre a conversão 2D para 3D?

HG – Creio que é um problema de alguns mitos estéticos que foram disseminados pela indústria americana do cinema 3D. O Win Wenders não seguiu a regra e o Pina ficou muito interessante. Considero a conversão, 2D para 3D, um verdadeiro assassinato para a estereoscopia.

Eu acho que o cinema americano encontrou uma fórmula para a ficção em 3D. Na ficção o diretor e o diretor de fotografia sempre determinaram, em termos de composição, para onde o espectador tem que olhar. Isso não quer dizer que o documentário deva fazer isso. Trata-se de duas formas estéticas diferentes, o realismo documentário e o formalismo ficcional, pelo menos é isso o que estou tentando elaborar. A questão é como resolver a opção estética do ponto de vista da tecnologia.

VM – Seus projetos abordam muito a linguagem audiovisual. O que isso significa especificamente no documentário 3D?

HG – Vou dar um exemplo. Você quer fazer um close de uma pessoa que está fazendo uma determinada atividade, por exemplo, fazendo rapadura. No 2D o cinegrafista fecha o zoom no

rosto do sujeito e pronto tem o close. Depois abre o zoom de volta para um enquadramento tipo plano de conjunto. Com o 3D, para fazer isso e manter a percepção de profundidade a distância entre os eixos das duas câmeras tem que aumentar para fechar o zoom e fazer o close, depois esses eixos voltam a se aproximar para fazer o plano de conjunto. Para resolver essa complicada matemática os engenheiros da Disney *research* em Zurique criaram um robô que faz tudo sozinho, uma beleza, que só dá pra ser usado em condições muito controladas, além do peso do equipamento. As soluções da Panasonic e da Sony não contemplam esse problema. Para resolver isso com as câmeras da Sony e Panasonic tem que instalar um acessório que nem é fabricado pela Sony ou Panasonic. Veja este link <http://www.cyclopital3d.com/>. Então tira adaptador, coloca adaptador, e a rapadura ficou pronta e eu não consegui filmar o ponto de ligação da rapadura.

VM – A percepção de profundidade diz respeito ao que está para trás da pessoa ou em relação a pessoa?

HG – Diz respeito a todo o campo. Diz respeito à pessoa ao que está atrás da pessoa e ao que está na frente da pessoa. Geralmente em alguns filmes o rosto das pessoas está em 2D, mas vc consegue perceber que no fundo tem uma distância. O ideal é que tanto o rosto como o que está no fundo fiquem em 3D.

VM – Foco, Oclusão, Perspectiva Luz e sombra, Convergência são os fatores determinantes para se obter um resultado positivo (de qualidade)? Por que?

HG – Todos esses fatores são indutores de percepção de profundidade que funcionam como deflagradores dessa percepção no próprio cérebro. Qualquer imagem 2D (pintura, desenho, fotografia, etc) utiliza esses indutores para promover uma "ilusão" de profundidade. A imagem estereoscópica além de todos os indutores utilizados pelas imagens 2D, utiliza a convergência para determinar com maior eficiência a profundidade. (Melhor seria falar em Paralaxe e não em Convergência, pois a Convergência é a ação dos olhos buscando visualizar apenas uma imagem no cérebro, ou seja buscando juntar as duas imagens separadas pela paralaxe, e quando a paralaxe é muito grande ele não consegue ou pode ficar cansado)

VM – O 3D anaglifo é um dos formatos mais antigos do 3D. Com este formato é possível ver fotos e vídeos 3D em dispositivos móveis (celulares, notebook, computadores etc.), até mesmo nas Smart TVs. Por que o mercado não investiu primeiramente neste

formato com a finalidade de criar o hábito nas pessoas? Afinal é o mais barato, eu não preciso de uma TV cara para ver 3D.

HG – Existem problemas ainda não resolvidos.

Fisiológico: algumas pessoas não se sentem bem tendo uma retina estimulada apenas por uma cor e a outra sendo estimulada apenas pela cor complementar, fala-se em "rivalidade" retiniana.

Tecnológico: Manter as duas imagens separadas no espectro colorido em uma mesma imagem implica em complicações no processo de compressão de dados, condição necessária para transmissão e armazenamento, provocando uma mistura das duas imagens no próprio arquivo (existem pesquisas sobre esse assunto sendo realizadas no Brasil).

Cultural/Ideológico: óculos coloridos são considerados coisa antiga, o que do ponto de vista da indústria não seria compatível com a ideia de INOVAÇÃO que a imagem 3D carrega em si mesma. É necessário destacar que o sistema INFITEC adotado pela Dolby3D é um sistema que evoluiu do anaglífico, é uma espécie de anaglífico de nova geração. Todavia os filtros usados nas lentes dos óculos ainda custam muito caro.

Você já parou para assistir um filme de 30 min em anaglífico. Experimente, e depois me diga o que aconteceu. Provavelmente você vai ficar enxergando tudo tingido de ciano em um olho e tudo tingido de vermelho no outro, durante uns 10 minutos. Ninguém gosta disso.

Mesmo no âmbito educacional (que é onde eu acho que deveria haver incentivo e investimento), é possível montar-se um sistema de projeção polarizada com melhores resultados e a um preço bastante viável, pois os projetores DLP estão ficando cada vez mais baratos. Eu montei um sistema portátil desses há 5 anos atrás e naquela época custou uns 8000 reais, hoje com metade disso é possível montar um bem semelhante. São dois projetores DLP, um computador com Blu-Ray, uma tela metalizada, um jogo com 2 filtros para os projetores e os óculos que podem ser reutilizados (guardadas algumas condições de higiene). As secretarias de educação poderiam investir nisso, mas ficaria faltando conteúdo.

Eu uso o anaglífico como referência para tomadas de decisões sobre tamanho de paralaxe, mas não penso em utilizar seriamente em um processo de disseminação da estereoscopia. O anaglifo merece todo meu respeito, afinal eu comecei usando sistemas anaglíficos, e o uso ainda hoje. Antes não tinha nenhuma outra tecnologia disponível para a exibição do material que eu produzia. Isso foi em 2003. O mundo mudou, temos que nos adaptar.