

TELEVISÃO DIGITAL: ESTA HISTÓRIA NÃO COMEÇA EM 2007

Almir Almas

Professor da Escola de Comunicações e Artes da USP

Não há como negar que 2007 ficará registrado como marco na história da TV brasileira. Agora, o seu significado depende do andamento do bonde que se encontra em pleno movimento. Talvez, para uma grande parte dos brasileiros, a TV Digital ainda seja um bicho-de-sete-cabeças. Entendo que se faz necessário desmistificá-la. Pensando de forma simples, TV Digital nada mais é do que a transposição do sinal analógico de televisão para o seu correspondente em dados codificados em 0 e 1. Só que não é só isso. A essa transposição pura e simples pode-se dar o nome de digitalização

Maringoni



Para muitos, 2007 é o ano da televisão digital no Brasil. Para outros, nem tanto. Dependendo de quem olha, este ano pode ser visto como o ponto de chegada ou o ponto de partida da televisão digital em terras brasileiras. Tanto para uns quanto para outros não há como negar que este 2007 ficará registrado como marco na história da televisão brasileira. Agora, o seu significado depende do andamento do bonde que se encontra em pleno movimento.

Talvez, para uma grande parte dos brasileiros, a televisão digital ainda seja um bicho de sete cabeças; ou, se não, algo que ainda não bateu, embora se vislumbre constantemente sua feição logo na primeira esquina. Diante disso, entendo que se faz necessário desmistificar um pouco essa tão falada televisão digital.

Pensando de uma forma simples, e até certo ponto simplista, televisão digital nada mais é do que a transposição do sinal analógico de televisão para o seu correspondente em dados codificados em 0 e 1. Só que não é só isso. A essa transposição pura e simples pode-se dar o nome de digitalização. Porém, ao digitalizarmos qualquer informação sabe-se que essa ocupa um espaço físico dado, que, em última instância, atua como suporte dessa informação. Para otimização desse espaço, há a necessidade de que esses dados digitais sejam comprimidos. Então, pode-se dizer que num primeiro ponto tem-se a digitalização do sinal e num segundo ponto a sua compressão. Isso é um fato e sem isso não há televisão

digital. *Digitalização e compressão*¹. Dois pontos essenciais do mundo da informática. Quer dizer, mais uma vez, pode-se dizer, com o perdão da repetição, também de forma simplista, que televisão digital nada mais é do que uma das variantes do mundo cibernético.

Bill Nichols fala de sistema cibernetico. Para ele, esse sistema inclui elementos com "capacidade de processar informações e de executar ações", tais como redes de telefonia, satélites, sistemas de radares, redes de videotextos etc.² Dessa maneira, a televisão digital está também dentro desse universo de processar informações a partir do conjunto binário 0 e 1. E pensando na televisão digital interativa, em que interfaces e aplicativos se colocam entre o telespectador e o aparelho de televisão, mais do que nunca se aplica o que Bill Nichols chama sistema cibernetico, uma vez que a TVDi³ estaria dentro desse "universo de intermediações tecnológicas, em que aparatos técnicos, culturais e semióticos estabelecem redes com o ser humano"⁴.

Então, o primeiro ponto que se deve esclarecer em relação à televisão digital é esse aspecto tecnológico existente nesses dois pontos, digitalização e compressão do sinal. É preciso esclarecer que há também outras duas pontas importantes no sistema de televisão digital: uma é a da transmissão e a outra é a da recepção. Sem sair das séries binárias, conceito caro ao mundo da matemática, pode-se dizer que em relação ao modelo (e aqui pode ser tanto o modelo de negócio quanto o modelo de comunicação) tem-se dois atores, a emissora/rede de televisão de um lado e os telespectadores de outro.

E mais ainda, no lado da emissora, a televisão digital se dá em dois campos, no campo do aparato técnico da emissão do sinal e no campo da tecnologia de produção de conteúdo (independente de sua emissão).

Dessa forma, pode-se estabelecer diversos pares complementares:

Digitalização	Compressão
Transmissão	Recepção
Difusão	Terminal de acesso
Codificação	Decodificação
Modulação	Demodulação
Modelo de negócio	Modelo de radiodifusão
Emissora/Rede de televisão	Telespectadores
Produção de Conteúdo/programação	Produção de Conteúdo/suporte técnico

Falando em videoarte — de nomes como Nam June Paik e John Cage, William Wegman, Stephen Beck, Steina e Woody Vasulka, Steve Rutt e Bill Etra — pode-se voltar no tempo e destacar a aproximação de artistas de audiovisual com engenheiros e os experimentos que desenvolveram

Falando apenas de digitalização, a televisão digital já é realidade no mundo pelo menos desde 1993 e 1994. Quer dizer, pelo menos numa das pontas da televisão digital, que é a da produção audiovisual. A outra ponta é a da compressão, transmissão e modulação do sinal. Os equipamentos digitais para a produção de conteúdo audiovisual começaram a

entrar no mercado de broadcasting, em grande escala, em 1993 e 1994, principalmente após as NABs⁵ daqueles respectivos anos, em que Sony, JVC e outras grandes companhias de equipamentos de televisão anunciaram e exibiram seus primeiros parques digitais. Na esteira desses lançamentos, as grandes redes de televisão começaram a comprar equipamentos digitais e iniciou-se então a chamada era digital. A própria NHK, uma das primeiras emissoras de televisão a se digitalizar, já usava o termo era digital⁶ para se referir ao futuro que então despontava no horizonte.⁷ Para falar do Brasil, a Rede Globo de Televisão já naquela época inicia seu processo de digitalização, sendo uma das primeiras empresas a comprar equipamento digital de televisão, inclusive na própria NAB de 1994.⁸

Mas se a idéia é falar de conteúdo que tenha sido gerado com alguma base digital, pode-se colocar que na ponta da produção a televisão digital já começa nos anos 1980, com os famosos *DVE* (*Digital Video Effects*), *ADO*, *ME* e *TBC* (*Time Base Corrector*). Esses são equipamentos de efeitos especiais ou de manipulação de imagens que tomaram conta dos *switchers* de televisão desde essa época e que acabaram chegando também às mãos dos produtores independentes e videoartistas que com eles fizeram um grande estrago na linguagem de televisão.

Falando em videoarte — de nomes como Nam June Paik e John Cage, William Wegman, Stephen Beck, Stein-a e Woody Vasulka, Steve Rutt e Bill Etra — pode-se voltar um pouco mais no tempo e destacar a aproximação de artistas de audiovisual com engenhei-

ros, cujos resultados foram experiências com sistemas computacionais, desde o final dos anos 1960, resultando em equipamentos como os vídeos sintetizadores de Paik e Abe, de Stephen Beck, e também o da dupla Rutt/Etra⁹. Alguns desses vídeos sintetizadores tinham sinais digitais controlados por sistemas analógicos.¹⁰

Saindo da televisão, mas continuando no campo da produção de conteúdo audiovisual com base digital, desde o final dos anos 1960 esses recursos computacionais foram amplamente usados no cinema, culminando com o cinema plenamente digital dos anos 2000.

Nesse meio do caminho, alguns marcos são importantes, como a criação do Comitê MPEG e o início das pesquisas com o MPEG-1, em 1988, e o lançamento de um protótipo de HDTV digital, pela General Instruments, em 1991. Ou os lançamentos de softwares manipuladores e editores de imagem, como o Image Studio, em 1987, para Macintosh; o Adobe Premiere 1.0, em 1991, para Macintosh, e o Adobe Premiere 1.0 em 1993 para Windows; e o Vídeo Toaster, lançado para o computador Commodore Amiga 2000, em 1990, só para se ater em poucos exemplos. Nesse sistema Vídeo Toaster/Amiga era necessário ter VTs acoplados, como numa ilha analógica, para a realização dos efeitos. Só posteriormente, com o Vídeo Toaster Flyer, é que o sistema fica totalmente

não-linear¹¹. Quando trabalhei na TV Anhembi, de 1990 a 1993, participei de trabalhos em que foi usado o Vídeo Toaster, em 1991 e 1992. Também em meus trabalhos de videoarte usei tanto o Vídeo Toaster (desde 1992) quanto o Premiere (de 1993 em diante).

Na linha da compressão, transmissão e modulação do sinal há também um emaranhado de plataformas. Por exemplo: a transmissão digital terrestre, a digital via satélite, a digital via cabo, a digital via IP, a digital via sistema de telefonia...

Se na ponta da produção, hoje em dia, não há mais a necessidade de se discutir padrões tecnológicos, na ponta da compressão/transmissão/modulação é que a televisão digital se encontra em ebulação. Discute-se, em todos os países em que o processo de implantação da digitalização do sinal de televisão se encontra em andamento, qual o melhor padrão técnico que otimize esse tripé digital: *compressão, transmissão e modulação*. Embora possa haver a impressão de que essa discussão esteja resolvida nos países em que a televisão digital já é realidade, ela não está. As questões técnicas estão em constante mutação e a cada ano novidades invadem o mercado, levando os países a repensarem suas opções tecnológicas.

E sem se esquecer de que nessa linha da compressão, transmissão e modulação do sinal há também um emaranhado de plataformas. Por exemplo, “a transmissão digital terrestre, a transmissão digital via satélite, a transmissão digital via cabo, a transmissão digital via

IP, a transmissão digital via sistema de telefonia (linha comutada ou celular). Além disso, há também transmissão de áudio e vídeo, transmissão de dados, a transmissão em formatos diferentes de sinal de televisão, a transmissão para canalização de diferentes tamanhos. Por fim, a interação com o usuário.¹²

Embora se entenda que nessa ponta o estado de arte ainda não esteja consolidado, essa tecnologia digital também já vem se desenvolvendo há muito. Para ficar nos exemplos dos três sistemas internacionais inicialmente lançados, pode-se enumerar:

a) a criação da ATSC (Advanced Television System Committee) nos Estados Unidos em 1982 e a primeira proposta de uma HDTV digital, em 1990;

b) a adoção do ATSC como padrão de televisão digital, pelo FCC, em 1996, nos Estados Unidos, e o seu lançamento comercial, em 1998;

c) a criação do DVB-T (Digital Video Broadcasting – Terrestrial), na Europa, em 1993, e seu lançamento comercial na França, em 1996, e na Inglaterra em 1998;

d) a criação da ARIB (sigla para Association of Radio Industries and Businesses [em japonês, Shadan Houjin Denpa Sangyookai]), em 1995, e da DiBEG (Digital Broadcasting Experts Group [em japonês Dejitaru Hoosoo Gijutsu Kokusai Fukyuu Bukai]), em 1997, no Japão;

e) o lançamento comercial da televisão digital por satélite em 2000 e terrestre em 2003, no Japão.¹³

Destacam-se também outros dois momentos, que de certa forma se complementam. O primeiro é o lançamento comercial da *Hi-Vision*,

no Japão, em 1989; e o segundo é o lançamento do sistema DTH de satélite digital (DirecTV), em 1994. A *Hi-Vision* japonesa era misto de processamento digital com transmissão analógica e transmitido por canais de satélite (BS), tendo passado por três versões de padrão: uma de 1125 linhas, banda Y de 20 MHz, banda C-larga de 7 MHz e banda C-estreita de 5,5 MHz; a segunda de 1125 linhas, banda Y de 20 MHz, banda C-larga de 6,5 MHz e banda C-estreita de 5,5 MHz; e a terceira de 1125 linhas, banda Y de 30 MHz, banda C-larga de 30 MHz e banda C-estreita de 30 MHz.

Como o mundo já caminhava para a era digital e esse sistema não atendia plenamente esses requisitos, a Europa e os Estados Unidos, que também passam a pesquisar a alta definição, abandonaram seus projetos de HDTV em busca de um sistema totalmente digital. Os sistemas americano e europeus nessa época eram o ATV (Advanced-Definition TV), de 1050 linhas e canal de 8 MHz, e o HD-MAC (High Definition Multiple Analog Component), de 1250 linhas e canal de 9 MHz, respectivamente. Para americanos e europeus, mais do que desenvolver a transmissão em HDTV, da forma como os japoneses estavam fazendo, no misto analógico, o importante era pesquisar a digitalização. Com a digitalização a HDTV já poderia nascer digital.

Eu gosto de relembrar que as primeiras experiências para se chegar a uma padronização da televisão de alta definição (nos moldes das atuais) têm início em 1964 quando os Laboratórios de Pesquisa Científica e Tecnológica da NHK começam

suas experiências em busca da sensação de “imersão”, própria do cinema. São essas pesquisas que levam à Criação do Sistema Muse, em 1984, que é a base da *Hi-Vision* japonesa.

No Brasil as pesquisas do tripé compressão, transmissão e modulação já têm uma boa história. Sem ter de voltar muito no tempo, destaco nesse processo os testes de laboratório e de campo com os três principais sistemas internacionais, que começaram em 1998

Para finalizar, é preciso entender, efetivamente, o que acontece no Brasil neste ano de 2007. A tão discutida televisão digital que entrou em funcionamento comercial em 2 de dezembro de 2007 por aqui nada mais é, tecnologicamente falando, do que a ponta da compressão, transmissão e modulação do sinal de televisão para uma plataforma específica, qual seja, a da radiodifusão terrestre (aquele em que se utilizam os canais de radiofrequência em VHF e UHF¹⁴ para fazer chegar a programação aos telespectadores, configurando assim o modelo chamado de televisão aberta).

O Fórum de TV Digital, constituído em 2006, após o Decreto 5.820, de 29/6/2006¹⁵, estuda as padronizações e especificações técnicas de um sistema que englobe as inovações tecnológicas desenvolvidas no Brasil (principalmen-



te o MPEG-4 – H-264) aos protocolos de padronizações do ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial), sistema japonês de televisão digital, no qual se baseia. Esse sistema, que foi inicialmente concebido como SBTVD-T (Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre), passou a ser conhecido como ISDTV (International System for Digital TV), para que se configurasse como mais um sistema internacional e não se restringisse a ser apenas brasileiro. E, posteriormente, o sistema também foi identificado como ISDB-Tb, ou seja, sistema brasileiro que tem como base o ISDB japonês. Para que se chegasse até aqui um longo caminho foi percorrido. E isso nos dá a certeza de que essa história de televisão digital não começou agora e não vai parar por aqui.

Para que se possa situar, por aqui também o processo da televisão digital não é recente. Do lado do tripé compressão, transmissão e modulação, vale lembrar que aqui no Brasil tam-

bém essas pesquisas já têm uma boa história. Sem ter de voltar muito no tempo, destaca-se esse processo de testes de laboratório e de campo com os três principais sistemas internacionais que começaram em 1998, numa parceria do grupo SET/ABERT e a Universidade Mackenzie. Esses testes foram tão importantes que acabaram servindo de referências em outros países e para os próprios sistemas testados. Em 1999, a Anatel contrata o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) para validar a metodologia dos testes realizados. Desses trabalhos resulta a edição, por parte do governo federal, da Consulta Pública 291/01, em 2001, a qual trazia a público o "Relatório de Análise dos Testes de Laboratório e de Campo de Sistemas de Televisão Digital" e o "Relatório Integrador dos Aspectos Técnicos e Mercadológicos da Televisão Digital", do CPqD¹⁶.

Outro momento importante foi a ênfase dada às pesquisas realizadas pelas universidades. Isto é, buscou-se aproveitar ao máximo o que já se estudava por aqui sobre a televisão digital, visando a criação de um sistema brasileiro. São dessa etapa o Decreto 4901, de 26/11/2003¹⁷, em que o SBTVD é instituído; as chamadas públicas e editais da Finep para as pesquisas, a partir de maio de 2004; a criação dos consórcios de pesquisadores e o Decreto 5.820, de 29/6/2006¹⁸, que implanta o SBTVD-T (Sistema Brasileiro de Televisão Digital – Terrestre) e dita as diretrizes da transição da televisão analógica para a digital.

Também no Brasil, a ponta da produção de conteúdo já se encontra quase toda ela digital. Não apenas na televisão, mas também na indústria cinematográfica e na produção

independente o digital é realidade. Outra característica da facilidade que a digitalização tem proporcionado na produção de conteúdo se vê no grande número de produtos realizados por amadores. Atualmente, os custos para produção de audiovisual caíram vertiginosamente, seja de câmeras digitais, seja de *hardware* e *softwares* de edição. Tudo isso tem feito com que a produção de audiovisual saia das grandes redes e produtoras e passe a fazer parte do cotidiano das pessoas.

A produção própria para TV Digital precisa crescer.

Tivemos pouquíssimas pesquisas no âmbito de produção de conteúdos e aplicativos. Produções para descobrir e experimentar como ela pode trazer mudanças na linguagem da TV são raras no Brasil

Nas redes de televisão brasileiras, experiências de produção de conteúdo que apontam o caminho da digitalização já fazem parte de seu dia-a-dia há algum tempo. Só para ficar em dois exemplos, primeiro o da Rede Globo de Televisão, onde as experiências de produções no formato HDTV já existem desde a metade dos anos 1990; segundo, o da parceria entre a Rede Record e a finalizadora Casablanca, na gravação de novelas em HDTV, há poucos anos (2004).

Mesmo já existindo hoje uma produção em digital e HDTV nas redes de televisão brasileiras, não creio que se possa dizer que há um padrão claro de produção visando a televisão digital. A produção própria para a televisão digital precisa crescer. Principalmente aquela produção específica, com o potencial da televisão digital. Por exemplo, tivemos pouquíssimas pesquisas no âmbito de produção de conteúdos e aplicativos. Até o momento, pouquíssimas pesquisas procuram alinhar questões técnicas e estéticas. Produções que visem descobrir e experimentar como toda essa mudança tecnológica pode trazer mudanças na linguagem da programação de televisão são raras atualmente no Brasil.

Como conclusão, entendo que processos como os relatados neste

artigo indicam como a digitalização acontece em duas frentes distintas, tanto no Brasil quanto no exterior: na produção e na transmissão. A discussão que se faz hoje no Brasil recai sobre a ponta *compressão, transmissão e modulação* do sinal, qual o melhor padrão de transmissão de conteúdo digital. Do lado da produção, o que acontece é que ela já é praticamente quase toda digital. Para a produção não há a necessidade de se discutir sobre padrão, uma vez que essa questão já está resolvida. Em última instância, qualquer dos padrões de transmissão existentes pode transportar os conteúdos produzidos em sinais digitais. Principalmente porque a base de todos eles, no que diz respeito ao transporte, é praticamente a mesma.

O que pretendo destacar é que o desenvolvimento tecnológico para a produção e transmissão de conteúdo audiovisual de forma digital já está presente no universo da televisão há muito tempo. Seja através desses primeiros experimentos envolvendo videoartistas e engenheiros quanto na busca de uma televisão de alta definição e de melhora na qualidade de transmissão dos sinais. Televisão digital não é uma tecnologia que começa agora. É, antes, fruto de diversos fatores e momentos pelos quais passa a televisão. É isso que a leva a evoluir.

Sobre o autor

ALMIR ALMAS (Almir Antonio Rosa) é doutor em Comunicação e Semiótica. É professor do Curso Superior de Audiovisual do Departamento de Cinema, Rádio e Televisão da ECA-USP. É videoartista, membro dos coletivos C.O.B.A.I.A e Formigueiro; e especialista em TV digital.

Notas

1 Para entendimento de termos técnicos de broadcasting e convergência digital, veja: Glossário de Convergência Digital. <http://www.set.com.br/glossario.htm>. Acesso em 29/01/03-04h15min.

2 Nichols, Bill (1996). "The work of culture in the age of cybernetic systems". In Druckery, Timothy (ed.). *Eletronic culture - technology and visual representation*. New York: Aperature Foundation, 1996. p. 121.

3 TVDi: Televisão Digital Interativa. Em alguns artigos, o leitor poderá encontrar também os termos TVI (Televisão Interativa) ou iTV (Interactive Television).

4 ROSA, Almir Antonio. "Televisão digital terrestre: sistemas. Padrões e modelos". 2005. 303f. Tese (Doutorado). Programa de Estudos Pós-Graduados em Comunicação e Semiótica da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

5 NAB é a sigla para a convenção anual da National Association of Broadcasters, que acontece em Las Vegas (EUA). Foi na NAB de 1994 (a de número 72) que a tecnologia digital na captação e gravação de sinais se consolidou.

6 Veja os artigos: ROSA, Almir Antonio. "Possibilidades da TV Digital no Japão – Inquietude TV – A Técnica que me inquieta". Publicado nos Anais do XIV Encontro Nacional de Professores Universitários de Língua, Literatura e Cultura Japonesa. Assis (SP): Universidade Estadual Paulista, Brasil, 2003. p. 61-75; e ROSA, Almir Antonio. "Um Programa De TV em Hi-Vision Japonesa". Publicado nos Anais em CD-ROM do XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação (INTERCOM). Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2002.

7 Almas, Almir [Almir Antonio Rosa]. "Shinhatsubai Sony e JVC". Tela Viva, Revista de Tecnologia e Linguagem de Televisão e Cinema, São Paulo, nº 23, 1994. p. 8-12.

8 Ibidem.

9 "Paik, depois da Alemanha, fixou-se em Tóquio, onde realizou experiências com a TV em cores em colaboração com o engenheiro Shuya Abe, com quem, em 1969-1970, construiria vídeos sintetizadores nos estúdios da WGBH de Boston e da WNET-TV de Nova York." (ZANINI, Walter. *Videarte: Uma Poética Aberta*. In: *Made in Brasil: Três décadas do vídeo brasileiro*. São Paulo: Itaúcultural, 2003. p. 51. [texto originalmente publicado no catálogo do 1º Encontro Internacional de Vídeo Arte, Museu da Imagem e do Som (MIS), São Paulo, de 13 a 20 de dezembro de 1978]).

"In 1970 he [Paik] worked closely with WGBH producers and with artists at MIT's CAVS to built a futurist environment. Having become the official advisor to Howard Klein at the Rockefeller Foundation's commitment to the media arts for two decades. With Rockefeller funding, Paik began to collaborate with engineers at WGBH, where he introduced his own real-time television mixing console, which he built in collaboration with artist-engineer Shuya Abe. A one-man unit, Paik's video synthesizer generated hours of shifting luminescent abstractions during its maiden telecast." (HUFMAN, Kathy Rae. "What's TV got to do with It?" In HALL, Doug and FIFER, Sally Jo (ed.). *Illuminating*

Video - An essential guide to video art. New York, USA: Aperture/BAVC, 1990. p. 83-84).

"Renamed the National Center for Experiments in Television (NCET) in 1969, when its funding was renewed by the newly formed National Endowment for the Arts (NEA) and CPB, this unusual artists-in-residence program brought visual artist, designers, painters, sculptors, musicians, and dancers together with technicians and engineers. The center encouraged broad innovation in technology and design, sponsoring artist such as Stephen Beck, who developed his Direct Video Synthesizer while a regular participant of KQED's experimental studio facility." (Ibidem p. 83).

10 Veja também:

www.vasulka.org/Kitchen/PDF_Eigenwelt/pdf/126-129.pdf
www.vasulka.org/Kitchen/PDF_Eigenwelt/pdf/136-139.pdf
<http://www.medienkunstnetz.de/works/paik-abe-synthesizer/>
http://www.audiovisualizers.com/toolshak/vidsynth/paik_abe/paik_abe.htm
<http://main.wgbh.org/wgbh/NTW/FA/TITLES/9328.HTML>
<http://www.audiovisualizers.com/toolshak/vidsynth/ruttetra/ruttetra.htm>
http://en.wikipedia.org/wiki/Video_synthetizer
<http://people.wcsu.edu/mccarney/fva/B/BeckDirectVideo.html>

11 JACOBS, Stephen. "Flying Toasters – High-flying New Tek, Whose Toasters revolutionized video production, is screaming to the next level". *Wired*, Issue 2.05, maio de 1994. p. 60-70.

12 ROSA, Almir Antonio. "Televisão digital terrestre: sistemas. Padrões e modelos". 2005, cit.

13 Ibidem. Veja também: <http://www.dvb.org/>, <http://atsc.org/>, <http://www.dibeg.org/news/news-p.htm#DN007p>.

14 Para entender os conceitos técnicos de VHF e UHF, veja GROB, Bernard. *Basic television and video systems*. New York, USA: Fifth Edition, McGraw-Hill, 1984.

15 GOVERNO FEDERAL DO BRASIL. Decreto nº 5820, de 30 de julho de 2006. Disponível em <http://www.mc.gov.br>. Acessado em 30/06/06 – 01h17. Ou em: http://sbtv.cpqd.com.br/downloads/decreto_5820_290606.pdf.

16 TOME, Takashi; PESSOA, Antônio; FRANÇA, Cláudio França; e RIOS, José Manuel Martins. "Relatório integrador dos aspectos técnicos e mercadológicos da Televisão digital". Brasília, CPqD, Anatel, 2001. Consulta Pública 291, de 12/4/2001. Disponível em: <<http://sistemas.anatel.gov.br/sacp/Contribuicoes/ListaConsultasContribuicoes.asp?Tipo=1&Opcão=realizadas&PaginaAtual=16&Registros=10>> (em português). <http://www.anatel.gov.br/index.asp?link=/english_site/publications/public_consultation/public_consultation_291.htm> (em inglês).

17 GOVERNO FEDERAL DO BRASIL. Decreto 4901, de 26/11/2003. Disp. em http://www.mc.gov.br/tv_digital_decreto490127112003.htm. Acessado em 28/11/03 – 03h03.

18 GOVERNO FEDERAL DO BRASIL. Decreto nº 5820, de 30/6/2006. op. cit.