



Inovações técnicas e tecnológicas da TV Digital¹

Amanda MARON²

Arthur FREITAS³

Késsija MOREIRA⁴

Laísa EÇA⁵

Ygor SCHIMIDEL⁶

Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA

RESUMO

O presente artigo debaterá a Televisão Digital no Brasil e os aspectos técnicos e tecnológicos que acompanham a sua chegada, fazendo um breve resumo histórico até a chegada do sistema neste país e a escolha do modelo ISDB-TB, uma adaptação do padrão japonês ISDB-T. Este artigo abordará também o contexto tecnológico brasileiro, no qual emissoras e indústrias de equipamentos financiaram parte dos testes de laboratório e de campo e a criação de consórcios técnicos pelo governo federal. Tratará ainda do padrão HDTV, a interatividade prometida e permitida pelo aparelho *set-box* e sua pré-existência nos canais de TV a cabo com um receptor moderno, analisando assim as semelhanças e vantagens da TV Digital.

PALAVRAS-CHAVE: TV Digital; TV a cabo; Inovações; Tecnologia

O que é a TV Digital

A televisão brasileira desde sua criação convive com dificuldades técnicas que foram se estabilizando com o passar do tempo. A baixa resolução de imagem e a programação linear são alguns dos principais pontos de convergência da tecnologia digital, que visa não só aumentar o padrão de qualidade de imagem e som como integrar a TV a outros meios de comunicação, tais como a Internet e a TV a cabo.

¹ Trabalho apresentado na Divisão Temática Comunicação Multimídia, do Intercom Júnior, evento componente do XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.

² Estudante de graduação do curso de Rádio e TV da UESC, email: amandamaron@yahoo.com.br

³ Estudante de graduação do curso de Rádio e TV da UESC, email: arthurfreitas85@hotmail.com

⁴ Estudante de graduação do curso de Rádio e TV da UESC, email: kesjamoreira@hotmail.com

⁵ Estudante de graduação do curso de Rádio e TV da UESC, email: laisaeca@gmail.com

⁶ Estudante de graduação do curso de Rádio e TV da UESC, email: schimidel@hotmail.com



A TV Digital não é uma televisão nova e sim uma tecnologia de recepção de sinal digitalizado, de qualidade superior na qual, ao invés de ondas, transmitem-se *pixels* e *bytes* com a ajuda de câmeras em alta definição. A existência dessa tecnologia não significa, no entanto, o fim do sinal analógico. Os canais que o transmitem, conhecidos como UHF, serão devolvidos para o governo à medida que a TV Digital é implantada e passam a servir ao uso da TV pública, chegando às casas que ainda não possuem recepção digital.

A diferença básica entre o sinal analógico e digital é que o sinal analógico permite que suas ondas atinjam lugares distantes, com perda na qualidade de imagem, que chamusca, tem interferência, enquanto que o sinal digital é ou não recebido, exigindo assim um investimento maior em torres de transmissão e aumentando conseqüentemente a qualidade do que é exibido na tela do aparelho televisivo, equiparando-se ao DVD.

O prazo para a implantação da TV Digital no Brasil é 2016, quando todos os canais UHF serão devolvidos e repassados para escolas, universidades e outros membros da estrutura governamental, como forma de incentivar a produção local.

A existência da televisão digital só se torna possível, no Brasil, após a escolha de um sistema. Entre os anos de 2006 e 2007, o Brasil adota o padrão ISDB-TB, uma adaptação do sistema japonês ISDB-T, como forma de reafirmar suas políticas públicas e definir os contornos de estabelecimento do sistema digital. Atualmente, diversos modelos, sistemas e padrões de TV Digital coexistem no mundo. São eles o americano, europeu, japonês e o brasileiro.

Sistemas de TV Digital

O padrão americano é o ATSC, o pioneiro quando se trata de televisão digital. O ATSC foi apresentado em 1996 e hoje é uma organização composta por cerca de 140 membros representativos encarregados de normatizar a produção e transmissão televisiva. Somente o formato HDTV é admitido enquanto que a programação SDTV (*Standard Digital Television*) tem a função única de completar a grade de programação devido à defasagem da produção em alta definição.

O padrão europeu é o DVB, que disponibiliza apenas a transmissão em SDTV, o que diminui o custo do consumidor, pois facilita o acesso ao *set-box*, mas não conquista o telespectador, pois não há uma melhoria considerável na qualidade da produção.



O padrão japonês, por sua vez, conhecido como ISDB-T e criado em 1999, engloba o conceito de alta definição e expande a venda de sistemas de recepção do sinal digital por todo o território do Japão. Do ponto de vista tecnológico, este padrão pode ser considerado o mais avançado por possuir grande mobilidade e flexibilidade de recepção e transmissão. O ponto forte do ISDB-T é a segmentação de canais, que permite a transmissão paralela de vários serviços em sub-canais.

É disso que o Brasil se vale na escolha do padrão japonês como base para a criação do seu próprio padrão, o ISDB-TB, no qual o formato de compressão é MPEG-4, mantendo a transmissão em alta definição e a multiprogramação através dos sub-canais.

Contexto tecnológico brasileiro

O contexto tecnológico brasileiro para recepção da TV Digital foi influenciado por uma série de países. O Brasil foi o único país emergente em que emissoras e indústrias de equipamentos financiaram parte dos testes de laboratório e de campo para comparar a eficiência técnica dos três padrões tecnológicos existentes para transmissão e recepção dos sinais.

Dentre os que se envolveram desde a pesquisa para instalação até com investimentos destacam-se, desde 1994, 17 emissoras de televisão e pouco mais de uma dezena de empresas, as quais criaram o grupo SET/Abert juntamente com a Universidade Mackenzie, e passaram a pesquisar os três sistemas de transmissão de TV Digital: o modelo ATSC americano, o modelo DVB europeu e o modelo ISDB-T japonês.

A chegada da DirecTV marca o ano de 1996 por ser a primeira TV com sistema digital do país, contudo, pago e inacessível à maioria da população. No fim do mesmo ano, chega a SKY para competir nesse mercado. Em 1998 iniciam-se os trabalhos do primeiro consórcio técnico com a Universidade Mackenzie, que resultam nos primeiros testes de laboratório e de campo que duraram seis meses: entre agosto de 1999 e março de 2000.

No Brasil, o governo federal cria 2 consórcios técnicos envolvendo 106 universidades públicas e privadas brasileiras, institutos de pesquisa e empresas privadas. Cerca de 60 milhões de reais do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações foram aplicados para a criação de inovações brasileiras, incluindo o aperfeiçoamento de equipamentos e tecnologias e de softwares nacionais.



No ano de 2003 o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva assinou o Decreto n.º 4.901, que criou o Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre, ou SBTVD, e o Comitê de Desenvolvimento, responsável pela sua implementação. Após o término da primeira fase de estudos em 2006, o presidente Lula assinou o decreto de n.º 5.820 que criou o Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre, responsável por padronizar e harmonizar as tecnologias nacionais, desenvolvidas pelas universidades e centros de pesquisas brasileiros, com a tecnologia da ARIB (Association of Radio Industries and Businesses) do Japão e outras.

Inovações em áudio e vídeo

Em 1817, o químico sueco Jakob Berzelius descobriu o Selênio, mas só 56 anos depois, em 1873, foi que o inglês Willoughby Smith comprovou que o Selênio possuía propriedade de transformar energia luminosa em energia elétrica. Através desta descoberta pode-se formular a transmissão de imagens por meio de corrente elétrica.

Cento e nove anos depois, em 1926, O inglês John Logie Baird construiu o primeiro protótipo do que hoje chamamos de televisão, e demonstrou seu experimento de transmissão de imagens à distância pela primeira vez no *Royal Institution of London*. O primeiro televisor tinha uma resolução de apenas 30 linhas, além de ser mecânico. Em 1936, a primeira estação regular da BBC é inaugurada, gerando um sinal sendo recebido a 405 linhas e a 30 quadros por segundo.

A história da TV seguiu seu caminho com inovações pontuais até estagnar na resolução de 640 por 480 linhas, com formato de tela proporcional de 4:3. A partir daí, a televisão caminhou a passos de tartaruga enquanto as outras mídias evoluíram a passos largos, como a criação de mídias digitais, CD, DVD, Betamax, vídeo cassete, MP3 e Internet, enquanto que a televisão, em mais de 30 anos, apenas saiu do preto e branco para o colorido, do som mono para o estéreo (mais recentemente), evoluindo para a TV a cabo e opções mais interativas e inclusivas, como a opção SAP e *closed caption*.

A TV Digital surge como um grande salto, digno do tempo estagnado, para a modernidade. No formato da tela, houve uma mudança radical. O antigo 4:3 dá lugar para o 16:9, com resolução de até 1920x1080 linhas. O que possibilita a aproximação da estética da televisão à do cinema, pois propicia uma amplitude maior de planos, já que o 16:9 é o mais próximo do panorâmico, ou seja, sem muita perda de campo para os lados.



Outras inovações no vídeo serão possíveis com a TV Digital, apesar de ainda um pouco distantes. Como a interação direta do público com o produto (com a fusão de Internet e TV), o *E-commerce*, via televisão digital, onde os anunciantes, em tese, poderiam anunciar seus produtos e vendê-los pela TV de forma interativa e a possibilidade de pausa da programação ao vivo, entre outros.

No áudio, o antigo e único modo de recepção mono é substituído pelo 6.0 (áudio de seis canais), o que na prática, significa um som estéreo com possibilidades de, com um sistema de som como os *home theaters*, simular um som ambiente mais real.

Qualidade técnica de imagem e som

A qualidade técnica de imagem e som no Brasil através do padrão HDTV promete maior qualidade de som e imagem e oferece a possibilidade de interação como algumas das vantagens que o telespectador brasileiro terá com o sistema de TV digital no país. A entrada do Brasil no sistema de transmissão digital é um marco para a história da tecnologia mundial. As primeiras transmissões aconteceram em 2 de dezembro de 2008, na região metropolitana de São Paulo. Para receber o sinal digital, será preciso adaptar um conversor (chamado de *set-box*) no aparelho de televisão convencional.

Melhor qualidade de som e imagem e possibilidade de interação são algumas das vantagens que o telespectador brasileiro terá com o sistema de TV Digital no país. Além de poder comprar programas e produtos pelo controle remoto, será possível usar recursos como gravar e pausar programas, aproximar a imagem que aparece na tela, assistir a um jogo por vários ângulos ou ter vários canais na tela ao mesmo tempo. E a imagem vira sem imagens-fantasma e o som sem chiados.

O grande diferencial da TV digital é a capacidade de fornecer aos telespectadores novos serviços que antes não eram possíveis no sistema analógico. Dentre estes serviços, destacam-se: As recepções móveis, que dizem respeito à recepção em meios de transporte ou em receptores pessoais portáteis (celular); A gravação de programas, que possibilita o armazenamento em um disco rígido dentro do aparelho para exibição posterior, mesmo quando o espectador estiver assistindo outro canal; Acesso à Internet; Sistemas computacionais; Jogos Eletrônicos. Essas e outras aplicações se devem, principalmente, ao fato de a TV digital proporcionar a interatividade com o espectador, por meio de um canal de retorno. Essa é uma vantagem da TV digital, pois, assim como acontece com a Internet, em que sistemas e tecnologias são desenvolvidos a cada dia em todo o mundo, novos sistemas para TV digital serão desenvolvidos ao longo dos anos. (RÉGIS, pg. 4-5)



Os recursos de interatividade no modelo brasileiro de TV Digital estarão disponíveis em etapas e não poderão ser utilizados de imediato. Uma das possibilidades no futuro será a possibilidade de fortalecer a educação à distância no país, além da criação de programas para trabalhar com a saúde pública e pesquisas de opinião.

A interatividade

Desde que o assunto TV Digital surgiu nas páginas de revistas e jornais, a palavra mais citada em termos de “vantagens” tem sido a interatividade. A TV Digital promete uma série de funções que transformarão a TV em um aparelho capaz de informar e receber uma resposta do telespectador imediatamente, criando uma espécie de mão dupla no processo de comunicação.

A interatividade entre o telespectador e a TV é possível através do *middleware*, sendo este um conjunto de camadas de software que possuem serviços de ferramentas de segurança como identificação e autenticação, facilitando a execução de aplicações e sistemas operativos. Essa possibilidade de identificação do aparelho permite ao telespectador a interação e intervenção direta ao conteúdo exibido na TV, deixando literalmente às suas mãos o poder escolha, com os filmes em *pay per view*, guias de programação, além de jogos e aplicativos de compra pela TV.

Com essa gama de funções disponibilizadas à população, a interatividade tem se tornado o argumento principal em favor da transição da TV analógica para a digital, pois atende a uma necessidade básica do ser humano: a de participar, de se pronunciar e sair da posição de passividade. Em termos de inclusão digital, esse poder de decisão e participação vai afetar uma grande massa de indivíduos que, até então, só encontravam este tipo de informação na Internet e outros meios menos populares.

Além disso, a interatividade beneficia a criação de programas de educação à distância. É o caso da WISH TV, citada por Thais Waisman:

Há uma experiência americana, WISH TV que conecta pessoas simples da periferia de estados como Califórnia e Louisiana, via cabo, com a escola, através da TV Interativa. Neste projeto, pais, alunos e professores comunicam-se pela TV, pais fazem algumas atividades escolares com os filhos via TV e professores e pais trocam informações a respeito da vida escolar do filho. (WAISMAN, 2002)

Além de transmitir conhecimento à parcela da população que não tem condições de frequentar a escola, esses programas ainda permitem a interação entre



alunos e professores, favorecendo a inclusão digital das massas e auxiliando no bom rendimento do aluno, melhorando sua qualidade de vida.

Para que esta proposta cumpra de fato com os seus objetivos, o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações, responsável pelos estudos e pesquisas sobre a TV Digital, trabalha pela possibilidade de oferta de serviços menos sofisticados, baratos e de fácil manuseio para que a inclusão possa atender também à população analfabeta (plena ou funcional) e deficientes visuais e auditivos.

TV a Cabo e TV Digital: semelhanças e vantagens

Em 1995, a lei número 8.977 estabeleceu estatuto e regulamentou o funcionamento da televisão a cabo no Brasil. Esta lei foi o fruto de um longo processo de discussão entre diversos setores interessados, com destaque para o Fórum Nacional pela Democratização da Comunicação (FNDC), Federação Nacional dos Jornalistas (FENAJ) e da Federação Nacional dos Trabalhadores em Emissoras de Rádio e Televisão (FITERT).

A partir desta lei, a TV via cabo ficou definida como propriedade de esfera pública com exploração da distribuição privada ou concessionada, mas ainda sujeita a regulação estatal com a finalidade de garantir o acesso democrático ao serviço, tendo em vista a sua natureza cultural, política e econômica. Desta maneira, ficaram divididas as operadoras que poderiam utilizar o serviço numa rede particular ou pública de TV a cabo para fornecer a sua programação, garantindo nestas uma contrapartida social e estatal.

Os canais foram divididos em básicos, de prestação eventual de serviço, de prestação permanente de serviços e de livre programação da operadora. Os canais básicos são destinados a emissoras geradoras locais, TVs em circuito aberto, canais legislativos, universitários e educativo culturais. Eles não têm o sinal codificado, logo são oferecidos sem custo para o assinante. Os canais de prestação permanente de serviço são oferecidos como canais adicionais aos de livre definição da operadora. Entretanto, 30% destes são destinados a pessoas jurídicas não filiadas e não convenionadas ao colegiado de TV. Os canais de prestação eventual de serviço são disponibilizados por meio de remuneração, mas sem restrição de conteúdo, para transmissão de eventos, palestras, congressos e similares.

Com relação à rede, a lei estabelece que o serviço pode ser oferecido através da rede estatal, sendo apenas permitida a instalação privada das redes residenciais, as redes



dentro de uma cidade que ligam o usuário a rede estatal. A operadora somente teria direito de constituir uma rede privada nos casos em que o estado não tenha condições de atender ou se manifeste omissivo diante dos prazos estabelecidos.

Entender de maneira básica o funcionamento da TV a cabo é fundamental para perceber o seu potencial tecnológico e as mudanças promovidas por sua instalação. Nos Estados Unidos, a rede a cabo é de exploração privada e se mostrou uma eficaz alternativa para solucionar as perdas de sinal das transmissões por ondas de rádio. Entretanto, no Brasil, uma ampla discussão que ganhou força através do Fórum Nacional pela Democratização da Comunicação, em 1991, estabeleceu a regulação da TV a cabo de maneira que contemplasse de maneira mais ampla a participação de vários segmentos na rede e colocasse sob a responsabilidade do estado a criação nacional a cabo, ficando para as operadoras apenas a rede residencial, como definido na lei 8.977/95.

As redes de TV a cabo podem ser feitas com cabos coaxiais ou de fibra ótica. O problema dos cabos coaxiais é que eles sofrem um enfraquecimento de sinal a cada novo usuário, o que torna necessário a utilização de amplificadores de sinal. O problema dos amplificadores é que eles também amplificam o ruído. No Brasil temos redes híbridas com pedaços de fibra ótica, que não sofrem perda de sinal e outro trecho de cabos coaxiais, em geral nas redes residenciais. A TV a cabo tem um potencial ocioso de transmissão que pode ser explorado por outras operadoras para oferecer o serviço de Internet via cabo. É exatamente por este ponto que a TV a cabo, em certa medida, antecipou a tecnologia prevista para o sistema de TV digital a ser implantado no Brasil.

Antes de realizar tais considerações é bom lembrar que a TV a cabo já transmite o sinal digital desde 2004 e que o sistema de cabo é apenas uma tecnologia de transmissão, assim como as transmissões via satélite e ondas de rádio. Estas três formas de transmissão podem funcionar com um sinal digital ou analógico, observando que a diferença entre analógico e digital é a formatação utilizada nos dados transmitidos.

As televisões via satélite DTH (Direct to Home) estão proporcionando as primeiras experiências de tv interativa no país. A DirecTV e a Sky oferecem serviços interativos de homebanking, e-mail, condições meteorológicas e jogos, e ainda agregam informações complementares à programação como estatísticas, detalhes de eventos e recurso de multicâmeras. Ao passo que a televisão aberta utiliza o apoio de outras mídias para possibilitar a interação. (JOLY, pp 3-4)



Há algum tempo, a TV a cabo já tem uma tecnologia de Internet associada a ela bem como já transmite os dados digitalmente. Através do canal de Internet junto com o sinal de TV é possível ter um sinal de retorno diante da programação estabelecida. E este é um princípio tecnológico fundamental para se pensar a interação via TV. Ao mesmo tempo a televisão via satélite e via cabo já tem o seu sinal digital há alguns anos. Este sinal consiste numa reprodução de imagens e sons sem interferências ou perdas. Então podemos afirmar que as televisões a cabo (e de alguma forma as via satélite) já anteciparam o potencial tecnológico do atual sistema de televisão digital.

A NET e TVA são as maiores televisões a cabo do Brasil. A TVA já oferece um sinal digital e um receptor capaz de gravar e reproduzir ao critério do usuário a programação *on demand*, ou *pay per view*. Desta maneira, o receptor já tem há alguns anos a possibilidade de comprar a exibição de um filme de maneira semelhante a uma locadora, podendo fazer neste título pausas e retornar, assistindo quantas vezes quiser e na hora que convir.

Tanto um canal de retroação via *web* como um sistema de armazenamento na televisão são aspectos prometidos e discutidos para o sistema digital brasileiro de televisão aberta que ainda estão sendo avaliados, mas que já existem na TV a cabo.

O sistema digital de televisão vai lidar principalmente com inovações acerca do sinal, DTV (*Digital Television*), resolução HDTV (*High Definition Television*) e bidirecionalidade do fluxo de informações multimídia, iTV (*Interactive Television*). Além das questões sobre mobilidade (mTV) e portabilidade.

Lembrando que as televisões via satélite como SKY e DirecTV sempre realizaram suas transmissões com a modulação digital do sinal, percebe-se que esta modulação não é algo tão recente ou surpreendente quanto pode parecer a primeira vista. O que elas não utilizavam ainda era o formato de transmissão digital estabelecido pela ISO chamado MPEG2-TS (*Motion Picture Experts Group Transmission System*), que possibilita a codificação digital de áudio, vídeo e dados. Isto significa que junto com a transmissão de áudio e vídeo podem vir códigos de programação em Java, conseqüentemente aplicações *html* fundidos na transmissão convencional da TV.

Obviamente, para isto, o padrão dos receptores de TV digital devem estar prontos para receber e decodificar estes dados. O que torna fundamental e estratégico a definição de um software para decodificar e estabelecer as possibilidades de utilização da tecnologia digital. O software de plataforma que deve estar presente em todos os receptores e conversores do sinal digital é chamado de *middleware*, e ainda não está



definido para o sistema brasileiro (a Microsoft já apresenta *middlewares* para TV Digital desde 2001).

Outra característica que as TVs por assinatura ainda não utilizavam é a captura da imagem e som em HDTV. Estas imagens de alta definição dependem da tecnologia utilizada na produção da imagem e som, que estão sendo gradualmente implantadas no Brasil, em especial nas novelas e em transmissões de jogos de futebol. Com um sinal digital transmitindo uma imagem capturada e produzida com tecnologia HDTV, uma melhoria significativa na imagem e som são estabelecidas. O que resta para a felicidade geral da nação é a popularização dos aparelhos de alta definição (Televisores HDTV), o que ainda deve demorar um tanto.

O terceiro ponto que as operadoras também não disponibilizavam era interação. A banda de transmissão digital amplia potencialmente a quantidade e velocidade de transmissão de dados. A iTV, de maneira análoga as TVs a cabo e via satélite, pode estar conectada em uma banda larga via telefone (ADSL) ou via rede elétrica através da tecnologia *Broadband Powerline* (BPL), a diferença é na velocidade e na possibilidade de reagir aos links (em *html*) presentes na própria exibição da TV.

A TV interativa propriamente dita é uma tecnologia que integra o acesso à Internet e a recepção de canais de vídeo, uma interface combinada de Internet/TV/telefone ou Internet e TV a cabo, no mesmo aparelho o que permite inclusive, no segundo caso, dispensar a linha telefônica. (SANTOS, pp 4-5)

Desta maneira, o usuário pode navegar na web via televisão, e não apenas se restringir aos serviços *on demand* ou *pay per view* disponibilizados pela operadora. Enquanto assiste-se a uma entrevista com uma autoridade ou qualquer aplicação em que disponibilize um endereço de Internet será viável minimizar ou interromper a exibição para conferir o conteúdo do site.

CONCLUSÃO

A palavra de diferença entre a tecnologia do sistema de televisão digital e a tecnologia digital utilizada anteriormente pelas TVs por assinatura, via cabo ou satélite, é: convergência tecnológica. O aspecto híbrido dos *hardwares* e *softwares* da TV digital está em consonância com a convergência de mídias possibilitada pelo código binário de transmissão digital. O formato MPEG2 TS é fundamental para a possibilidade desta convergência no seio das transmissões audiovisuais. As possibilidades de utilização agora só precisam de uma política de desenvolvimento tecnológico que contemple tanto



a infra-estrutura pública para a transmissão e recepção, como os aspectos de programação das aplicações viabilizadas pelo *middleware*. Um novo mundo de maneiras de se apropriar e utilizar este potencial digital já se anuncia. É fundamental se aprofundar e garantir um sistema de TV e padrão tecnológico vanguardista, ressaltando os aspectos públicos e democráticos do acesso a informação e participação cidadã nas mídias de massa.

REFERÊNCIAS

Curso Virtual Uniglobo para emissoras afiliadas, acesso restrito por senha. Disponível em: <http://afiliadas.globo.com/> Acesso em 13 de junho de 2009.

DTN – Site oficial da TV Digital Brasileira. Disponível em: <http://www.dtv.org.br/> Acesso em 13 de junho de 2009.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34. 1993.

WAISMAN, Thais. **TV digital interativa na educação: Afinal, interatividade para quê?** São Paulo: Escola do Futuro da USP, 2002.

BECKER, Valdecir e MONTEZ, Carlos. **TV digital interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 6 ed. São Paulo: Paz e Terra. 2006.

RAMOS, Murilo César. **Televisão a cabo no Brasil: desestatização, reprivatização e controle público**. Porto Alegre: Intexto. UFRGS, v. 2, n. 4, p. 1-20. 2008.

SOUZA, Guido Lemos de. **TV Digital: tecnologia e impactos no Brasil**. In: *Convergência & interatividade. A tecnologia a favor do diálogo*. Salvador: Iderb, 2006.

SOFTWARELIVRE.ORG. **TV Digital: interatividade, agora, depende da indústria de receptores**. Disponível em: <http://portalantigo.softwarelivre.org/news/13498> Acesso em 13 de junho de 2009.

ZUFFO, Marcelo Knörich. **TV Digital Aberta no Brasil – Políticas estruturais para um modelo nacional**. São Paulo. Disponível em:



<http://www.lsi.usp.br/~mkzuffo/repositorio/politicaspUBLICAS/tvdigital/TVDigital.pdf>

Acesso em 13 de junho de 2009.

RNP, Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. **O que é middleware**. Disponível em:
<http://www.rnp.br/noticias/2006/not-060926.html> Acesso em 13 de junho de 2009.

QUICO, Célia. **Televisão Digital e Interactiva: o desafio de adequar a oferta às necessidades e preferências dos utilizadores**. Disponível em:
<http://www.bocc.ubi.pt/pag/celia-quico-televisao-digital-interactiva-desafio-adequar-oferta-necessidades-preferencias-dos-utilizadores.pdf> Acesso em 13 de junho de 2009.

RÉGIS, M. Vinícius. **Introdução ao sistema de TV Digital**. Disponível em
http://www.dsc.ufcg.edu.br/~pet/atividades/Artigos/ARTIGO_TVDIGITAL.pdf Acesso em 13 de junho de 2009.

SANTOS, A. C. Omena. **Reflexões sobre a convergência tecnológica: a TV digital interativa no Brasil**. Disponível em <http://www.bocc.ubi.pt/pag/santos-adriana-tv-digital-interactiva-no-brasil.pdf> Acesso em 13 de junho de 2009.

JOLY, A. Vitória. **A interatividade na Televisão Digital – Um estudo Preliminar**. Disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/joly-ana-interatividade-tv-digital-port.pdf> Acesso em 13 de junho de 2009.

FEITOSA, Deisy. **Conceitos de interatividade e aplicabilidades na TV Digital**. Disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/feitosa-conceitos-bocc-05-09.pdf> Acesso em 13 de junho de 2009.

WIKIPÉDIA, **A enciclopédia livre**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org> Acesso em 13 de junho de 2009.