
Interatividade, canal de retorno e mobilidade na TV Digital

Carlos Eduardo da Trindade Ribeiro*

Marco Aurélio Migliorini Antunes**

Daiane de Lima Antunes***

Juliana Migliorini Antunes****

Regina Célia Baptista Belluzzo*****

RESUMO

Atualmente o nome TV Digital é escutado com muita frequência, mas pouco se ouve sobre aplicações interativas e mobilidade que estarão disponíveis com a nova tecnologia. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa é apresentar os meios de interatividades existentes juntamente com o canal de retorno e sua mobilidade na TVD. Os procedimentos metodológicos recaíram sobre uma pesquisa exploratória, de cunho

*Mestre em Televisão Digital pela UNESP Bauru, especialista em Sistemas para Internet pela UNIVEM - Marília/SP. Email: eduardoribeiro@etec.sp.gov.br

** Mestre em Televisão Digital pela FAAC Unesp Bauru e docente das Faculdades Integradas de Bauru - FIB. Email: prof_marco@terra.com.br

***Mestranda Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC) da UNESP/Bauru. Email: daiane_s_l@yahoo.com.br

**** Graduada em Pedagogia pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras Carlos Queiroz. Especialista em Educação Especial e Inclusiva pela FAAG de Agudos(2011). Docente de Educação Básica I da Prefeitura de São Pedro e Professora Orientadora de Aprendizagem da SESI - Santa Cruz do Rio Pardo. Email: ju.migliorini.antunes@gmail.com

*****Pós-Doutorado em Ciências Humanas na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Email: rbelluzzo@gmail.com

teórico, os resultados indicam que a TV Digital Interativa e sua arquitetura é muito mais profundo do que uma simples troca de um sistema de transmissão analógico para digital e muito mais do que uma melhora da qualidade de imagem e de som.

Palavras-chave: TV digital. Interativa. Comunicação. Digital. Mobilidade.

1. INTRODUÇÃO

O conceito da interatividade da TV Digital é a possibilidade de troca de informações pela integração entre TVD e as outras mídias digitais de forma dinâmica, estabelecendo uma comunicação *online* e interação entre as partes. Segundo o portal Teleco (2015), a televisão digital interativa, diferentemente da tradicional televisão analógica, herda o conceito de comunicação bidirecional, criando a possibilidade de uma interação do usuário com a informação que está sendo exibida, permitindo ter melhor escolha e controle da experiência de assistir à televisão.

Devido a estes e outros fatores, a TVDi é considerada uma revolução. Essa não é apenas uma revolução tecnológica, mas também uma revolução social, à medida que o usuário pode disseminar sua opinião e modificar as informações transmitidas. De acordo com Gobbi (2010), não obstante ainda futurista, a ideia de uma nova cultura comunicacional e da juventude, resultado da convergência das mídias mais tradicionais, como o rádio e a televisão, aliadas ao grande poder da Internet, torna-se real. Este complexo de comunicação, que podemos chamar de “comunicação digital”, estará à mercê das forças do mercado consumidor, que é fundamentalmente dirigido por essa geração tecnológica digital.

Entende-se que a tecnologia da televisão digital fornecerá benefícios às pessoas, principalmente quando vislumbramos a possibilidade do uso da tecnologia para disseminar o conhecimento e informação. Nos dias de hoje, é de extrema importância que as pessoas tenham meios de trocar informações, expor as suas ideias e opiniões. Não há como termos ilhas de desinformação tecnológica, mesmo em áreas remotas, mas compreendemos que a tecnologia deve prover uma interatividade na qual seja possível realizar as ações propostas com facilidade e velocidade, pois, sem isto, apenas ficamos no campo das ideias sem colocar nada em prática que realmente trará uma modificação no modo de as pessoas terem acesso ao ambiente interativo.

2. INTERATIVIDADE NA TV DIGITAL

De acordo com o *site* Teleco (2015), no sistema de televisão digital interativa,

é necessário o armazenamento local das informações. A interação do usuário é fornecida, basicamente, pelo processamento das informações armazenadas localmente.

Essa é a primeira diferença significativa entre a televisão digital interativa com relação à televisão analógica: a existência de uma memória nos receptores. Uma outra diferença é a possibilidade de comunicação bidirecional entre o usuário e a emissora por meio de um canal de interatividade.

Desta maneira, para se ter uma televisão digital interativa, é necessário possuir o armazenamento local das informações, ou a existência de um canal de interatividade.

Segundo o portal da *University of Toronto* (2015), a informação transportada nos modernos sistemas de telecomunicações pode ser classificada em sinais de áudio, de vídeo e de dados. Esta entra no sistema receptor por um transdutor, gerando uma diferença de potencial (tensão), que é transformada em sinal de informação e pode ser de tipo analógico ou digital.

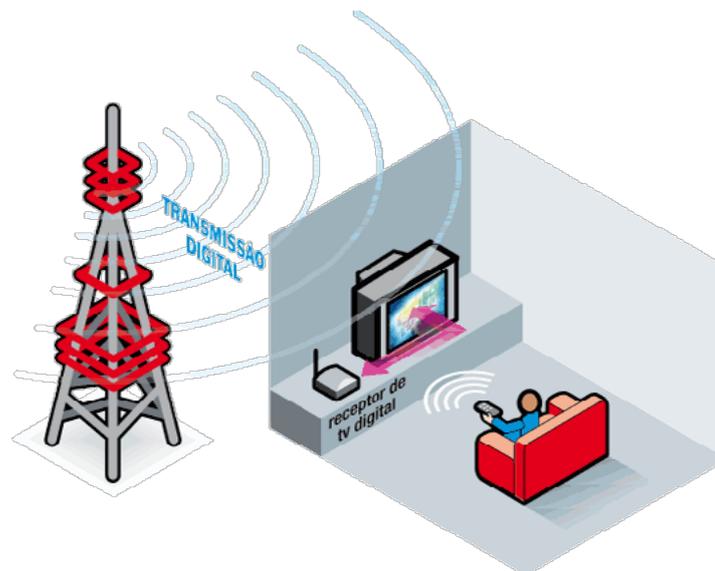


Figura 1: Transmissão Digital

Fonte: COELHO (2015)

De acordo com Coelho (2015), sinal analógico é um tipo de sinal contínuo, que varia em função do tempo. Ainda segundo Education (2015), um sinal analógico varia no tempo de um modo análogo ao da propriedade física que esteve na sua origem. Esses sinais são contínuos e podem assumir qualquer valor entre dois limites. Um exemplo de sinal analógico é a voltagem gerada por um microfone, já que é proporcional ao gráfico do deslocamento em função do tempo, das moléculas do ar que se encontra à sua frente

A transmissão analógica não será mais utilizada no Brasil, tendo a data de encerramento de todas as transmissões marcada para fim de 2018.

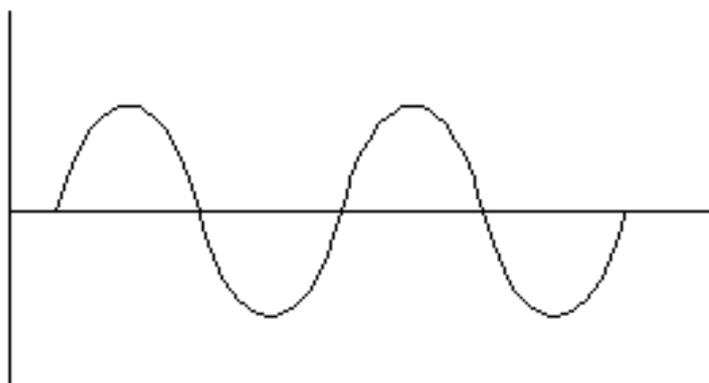


Figura 2: Sinal Analógico

Fonte: Coelho (2015)

A televisão analógica contém restrições tecnológicas que não permitem a interatividade entre receptor e emissor. Ou seja, não há comunicação se não envolver outra tecnologia, seja telefone, e-mail, ou comunicadores de mensagens instantâneas.

Nota-se, então, que o telespectador não interage com os programas oferecidos. Não tem um papel ativo, interação; seu papel é somente passivo.

Ainda de acordo com Coelho (2015), um sinal digital não varia de forma contínua ao longo do tempo, apenas pode assumir dois valores, digamos 0 ou 1; é essencialmente uma representação codificada da informação original. Um exemplo de sinal digital é a sequência de altas e baixas voltagens produzida durante uma chamada telefônica digital:

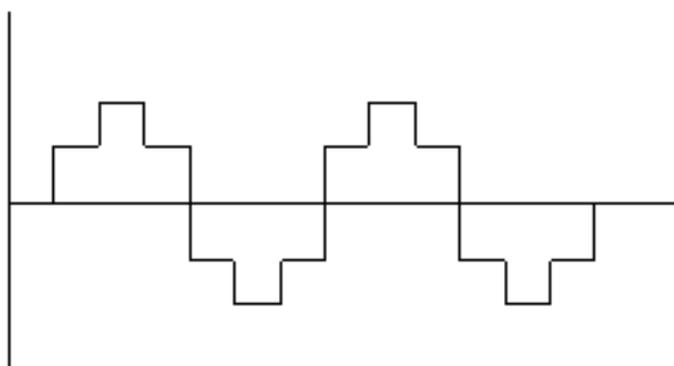


Figura 3: Sinal Digital

Fonte: COELHO (2015)

A tecnologia da TV Digital utiliza a transmissão de sinais no formato digital pela sua grande facilidade nas transmissões dos sinais de ida (da operadora para a residência) e de volta, chamados canais de retorno (da residência para a operadora).

A diferença entre o sinal analógico e o digital está na sua forma de lidar com a amostragem de sinais. Se tomarmos como exemplo um termômetro comum, não digital, à medida que a temperatura sobe, passa por todas as graduações do termômetro. No termômetro digital, passa pelas escalas estabelecidas, por exemplo, saltos de 1° C.

O problema do sinal analógico é o fato de ele ser passível de interferência: se o sinal original é copiado, retransmitido, copiado novamente, retransmitido e, assim por diante, e quanto maior a distância de transmissão, mais ruídos serão incorporados ao sinal, gerando distorção, interferência, até que todo o sinal seja perdido. Um sinal digital pode ser copiado, transmitido, copiado novamente, transmitido sem que exista perda da informação. Um exemplo seria gravarmos uma foto em um DVD, encaminharmos esta mesma foto para uma região distante do globo terrestre que o receptor receberia a foto, gravando em outra mídia, sem perda da qualidade, ou informação original.

Um sinal analógico representa exatamente algo, mas sofre perdas com o tempo e distância e pode desaparecer. Já o sinal digital é a representação uma aproximação de algo, mas não sofre perdas e não se modifica com o tempo.

Ao utilizarmos a TV interativa com sinalização digital, onde temos o sinal bidirecional, fornecemos a possibilidade da interatividade entre emissor (A rede de comunicação de TV) e o receptor (telespectador). Temos, então, a mudança da TV que pode incorporar as diversas mídias de comunicação, alterando a forma de como o telespectador se comporta perante a programação da TV.

Segundo o portal Teleco (2015), a TV digital permite, além de uma qualidade de imagem e som muito superior à televisão convencional, a possibilidade de interatividade e o oferecimento de novos serviços. Apesar dessa diferença fundamental com relação à TV analógica, a TV digital continua, da mesma forma, a lidar com informações de áudio e vídeo. A diferença básica é que, agora, os dados passam a ser manipulados na forma digital. Um sistema digital que manipula fluxos de áudio e vídeo costuma ser chamado *sistema multimídia*.

De acordo com Soares e Barbosa (2012), o impacto da TV digital é muito mais profundo do que uma simples troca de um sistema de transmissão analógico para digital e muito mais do que uma melhora da qualidade de imagem e de som. Um sistema de TV digital permite um nível de flexibilidade inatingível com a difusão

analógica. Um componente importante dessa flexibilidade é a habilidade de expandir as funções do sistema por aplicações construídas sobre a base de um sistema padrão. Tais aplicações são programas computacionais residentes em um dispositivo receptor, ou provenientes de dados enviados conjuntamente (multiplexados) com o áudio principal e o vídeo de um programa televisivo. Assim, uma das características mais importantes da TV digital é a integração de uma capacidade computacional significativa no dispositivo receptor, permitindo o surgimento de uma vasta gama de novos serviços como a oferta de guias eletrônicos de programas, o controle de acesso e a proteção de conteúdo, a distribuição de jogos eletrônicos; o acesso a serviços bancários (*T-banking*), serviços de saúde (*T-Health*), serviços educacionais (*T-Learning*) e serviços de governo (*T-Government*).

Nota-se que existe uma vasta possibilidade de uso da TV digital que terá a capacidade de atingir áreas remotas do país, oferecendo serviços até então indisponíveis para quem estivesse fora dos grandes centros. Os serviços Educacionais (*T-Learning*) podem ser os mais valorizados, visto que fornecerão capacidade de as pessoas interagirem com o mundo digital, nas regiões mais remotas do país.

Segundo Segurado e Valente (2011), o conceito de *T-Learning* (aprendizagem por meio da TV) pode ser considerado uma ramificação do conceito de *e-Learning*, em que o meio de distribuição do conteúdo e de comunicação (bidirecional) é provido pela transmissão da TVDi. Neste ambiente, os recursos digitais constantes nos sistemas de *e-Learning* são acessíveis por um aparelho de TV, ou de qualquer dispositivo terminal para a TVDi. No *T-Learning*, não se pode desassociar a TV da cultura, da informação e do entretenimento – características de grande impacto na vida social, política e econômica do país. Pazos-Arias (2006) caracteriza a *T-Learning* como uma combinação de educação e entretenimento, introduzindo um novo termo: *edutainment* (*education + entertainment*). Este termo ainda não tem um consenso de tradução para a Língua Portuguesa, entretanto, se uma regra similar de formação for aplicada, obtém-se *edutretenimento* (*educação + entretenimento*).

Ao se pensar sobre educação, remete-se à ideia de educação formal, ou seja, a escola enquanto instituição. Esta, na contemporaneidade, está em busca de um novo formato, menos engessado, por meio da formação de indivíduos competentes.

Ensinar competências significa utilizar formas de ensino consistentes para responder a situações, conflitos e problemas próximos da realidade, em um complexo processo de construção pessoal com exercitações de progressiva dificuldade e ajudas contingentes conforme as características diferenciais dos alunos (ZABALA; ARNAU, 2010, p. 109).

Essa característica de desenvolvimento de competências transmite a ideia de que somente se dá a aprendizagem em situações concretas, ou que estejam próximas à realidade do aluno. No entanto, entende-se que o papel do ensino é de uma intencionalidade futura. Segundo (ZABALA; ARNAU, 2010, p. 109). “educa-se com uma finalidade que não é imediata, mas com o propósito de utilização dos saberes em realidades futuras”.

Existe uma complexidade nesse processo que o uso da TV digital poderia sanar ou, pelo menos, ampliar caminhos, permitindo que o expectador, neste caso, o aluno, pudesse trocar informações em tempo real, assim como, em meio a um determinado programa, questionar, fugindo do padrão de ensino anteriormente conhecido como uma mera transmissão de conhecimento por parte do professor.

O ensino tradicional foi estruturado em torno de disciplinas isoladas, e estas, por sua vez, em corpos teóricos cada vez mais segmentados. A escola, a reboque de uma ciência parcializada, “simplificou” a realidade convertendo em objeto de estudo os meios para seu conhecimento, pretendendo que o aluno realize por si só o que o saber estabelecido não soube resolver, ou seja, a abordagem da realidade em toda sua complexidade. [...] é imprescindível à compreensão da realidade, mas sempre quando se assume a aplicação de um conhecimento parcial da realidade não se chega a constituir uma ação competente se não se aprendeu a intervir em situações da “realidade global”, cuja essência é a complexidade. (ZABALA; ARNAU, 2010, p. 112).

Para que se atinja esse nível de ensino, as atividades a serem propostas devem partir de situações funcionais com vistas a que o procedimento possa ser aprendido com a capacidade de utilização, quando necessário. Isso pode ser feito pelo uso da TV digital, em que o aluno estará, ao mesmo tempo, tendo entretenimento, expandindo seus horizontes de informação e ampliando seus conhecimentos, interagindo diretamente em diferentes situações e partes do mundo, acabando por vivenciar situações que ampliariam seu olhar para o uso de diferentes habilidades e competências.

Para que o sistema opere de forma a satisfazer os itens mencionados acima, é necessário que tenhamos um equipamento computacional que pode ser uma TV digital, um microcomputador, um celular, um *tablet* etc. Como haverá um grande número de TVs analógicas em operação, estas devem ser conectadas a um dispositivo chamado conversor digital, ou *set-top-box*, que tem a função de receber o sinal, separar o canal específico de uma determinada frequência e entregar para os decodificadores de áudio e vídeo que se encarregam de entregar os sinais apropriados para a televisão.

No *set-top-box*, temos a saída para a rede externa que poderá ser conectada à Internet.

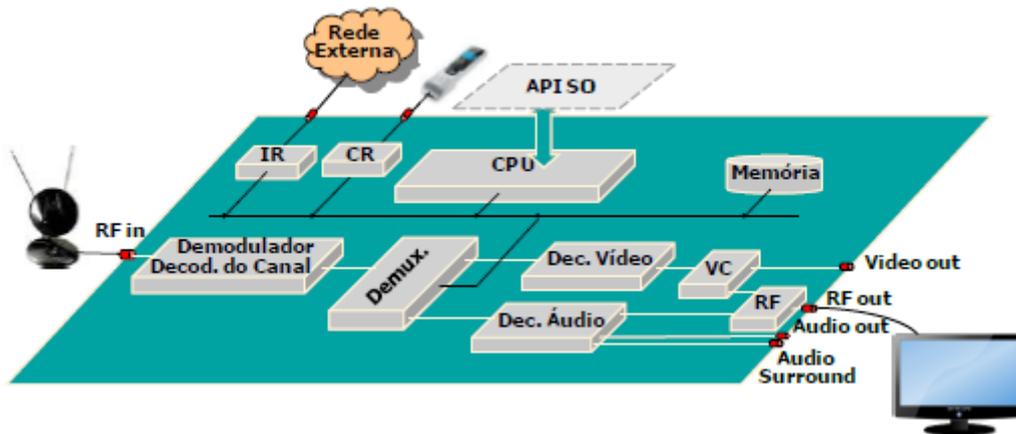


Figura 4: Receptor de TV digital

Fonte: SOARES; BARBOSA (2012)

2. SISTEMA DE TV DIGITAL

Segundo Soares e Barbosa (2012), um sistema de TV digital é um sistema típico cliente/servidor. O servidor compõe o ambiente de rádio difusão, ou servidor de conteúdo e o ambiente do cliente (telespectador).

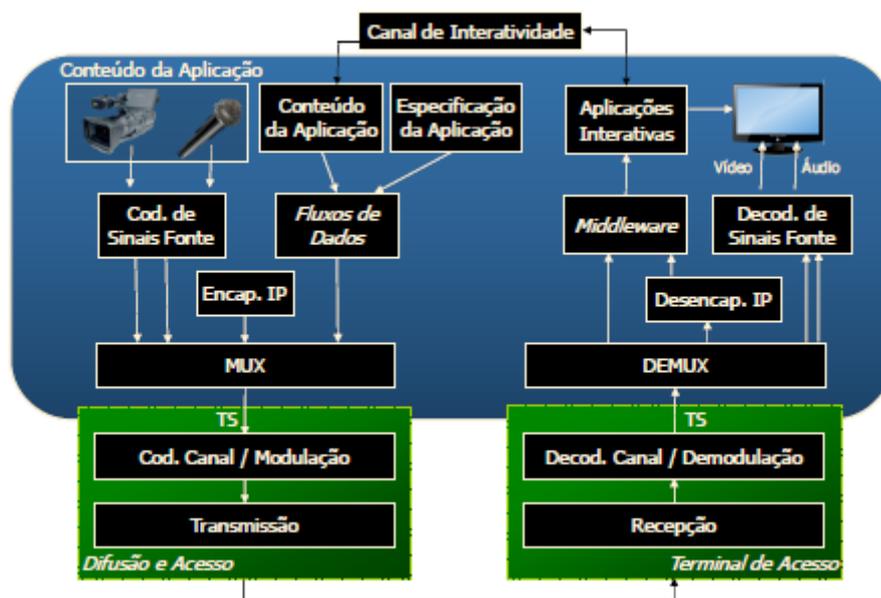


Figura 5: Sistema de TV digital terrestre

Fonte: Soares; Barbosa (2012)

Do lado ambiente de rádio difusão, temos áudio e vídeo que são capturados por um sistema de gravação, ou podem vir direcionados de aplicativos interativos, como: vídeo, dados que são tratados e enviados pelo meio de transmissão. Do lado do receptor, temos o meio de recepção, em que os sinais provenientes do sistema de transmissão são decodificados, separados e entregues à TV separados, áudio e vídeo, ou encaminhados para o *middleware* Ginga, que entrega aos aplicativos de interação pelo canal de retorno.

No desenho anterior, temos uma etapa importante que é chamada de *multiplexação*: é uma técnica utilizada para permitir que mais de uma mensagem ocupe o mesmo meio de transporte. Ela é usada tanto em redes de computadores, como em linhas telefônicas. Se não fosse por esta técnica, as redes seriam muito mais caras e possivelmente tecnologias, como os aparelhos de telefones e celulares, nunca teriam se popularizado.

O desenvolvimento de técnicas de multiplexação foi um dos principais fatores que levaram ao barateamento dos celulares nos últimos anos. A grande vantagem da multiplexação é permitir que muitos sinais de origem e destino se comuniquem simultaneamente, pelo mesmo meio. Posteriormente é preciso filtrar os sinais enviados para conseguir identificar a mensagem de cada usuário. O aparelho, ou programa que realiza a multiplexação chama-se *multiplexador*. O aparelho, ou programa que faz a filtragem das informações enviadas chama-se *demultiplexador*.

3. CANAL DE RETORNO OU INTERATIVIDADE

Um canal de retorno, ou interatividade é um sistema unidirecional quando a permissão de envio de dados vem somente do receptor; ou bidirecional, quando o receptor permite que os dados sejam carregados

Segundo o Portal Teleco (2015), o canal de retorno, também conhecido como canal de interatividade, pode ser simplificado como “conexão à Internet”. Chama-se, assim, por ser o canal (meio de comunicação) que os telespectadores usam para retornar informações às emissoras

Para exemplificarmos, suponhamos que um programa de entretenimento esteja passando, e o animador propõe uma enquete sobre qual dos candidatos será eliminado. Para que isto seja respondido pelo espectador, é preciso retornar com esta informação. Precisamos de um canal de retorno para que isto seja possível, uma resposta via qualquer meio de comunicação com a Internet, sendo que sua resposta pode ser dada pela TV digital, ou por algum equipamento eletrônico que

tenha capacidade de receber os sinais da TV digital e estar preparado para fornecer o ambiente de resposta via canal de retorno.



Figura 6: Modelo de um sistema de televisão digital Interativa
Fonte: www.teleco.com.br. Acesso:

4. USO DE SMARTPHONES COMO SISTEMA DE INTERATIVIDADE

Os celulares ou *smartphones* são equipamentos móveis dotados de inúmeras funções, como: acesso à Internet, comunicadores instantâneos, rádio FM, câmeras e TV Digital. A incorporação da TV Digital forneceu possibilidade para o uso do recurso móvel, já que o principal componente para termos a interatividade bidirecional é o acesso à Internet

Um dos requisitos fundamentais para que o uso do *smartphone* possa ser utilizado com a função interativa que a TV digital irá disponibilizar é o acesso a um sistema de acesso local *wireless*, ou banda larga

Um *smartphone* adaptado para trabalhar com o canal de retorno possibilita que o cliente tenha liberdade e autonomia para realizar suas atividades interativas onde quiser e quando quiser. A mobilidade dependerá de conexões com a Internet seja por *wireless* em uma rede local, ou 4G.

Segundo FESPFR (2015), *wireless* caracteriza-se como qualquer tipo de conexão para transmissão de informação sem a utilização de fios ou cabos. Uma rede sem fio é um conjunto de sistemas conectados por tecnologia de rádio pelo ar. Pela extrema facilidade de instalação e de uso, as redes sem fio estão crescendo cada vez mais. Dentro deste modelo de comunicação, enquadram-se várias tecnologias, como *Wi-Fi*, *InfraRed* (infravermelho), *bluetooth* e *Wi-Max*.

O controle remoto de televisão ou do aparelho de som, o telefone celular e uma infinidade de aparelhos trabalham com conexões *wireless*. Podemos dizer, como

exemplo lúdico, que durante uma conversa entre duas pessoas, temos uma conexão *wireless*, partindo do princípio de que sua voz não utiliza cabos para chegar até o receptor da mensagem

Wireless está presente nos *smartphones* e permite que a conexão com a Internet por banda larga, permitindo envio e recepção de e-mails, páginas da Internet, comunicação instantânea, assistir a vídeos, tirar e enviar fotos etc.

Outra forma de comunicação com a Internet seria o uso da Banda Larga 4G (em breve a 3G será substituída).

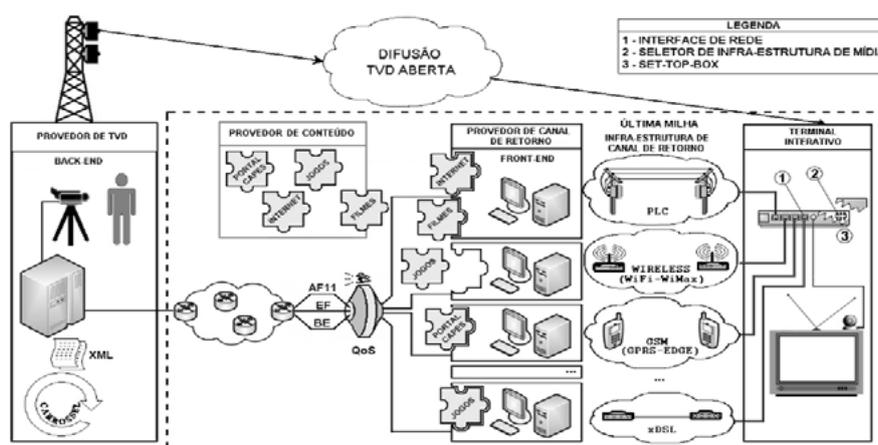


Figura 7: Framework CARIMBÓ
 Fonte: Margalho, Francês, Costa (2007)

Segundo o Portal G1 (2012), para a Anatel, a banda larga móvel de quarta geração no Brasil deve oferecer velocidade de até 20 Mbps (megabits por segundo), dez vezes maior do que os 2 Mbps máximos proporcionados pela 3G nacional e podendo chegar, nas melhores análises, a 30 Mbps.

Segundo o site da *Computer Science at UVA - University of Virginia* (2010), algumas aplicações requerem dados a serem entregues a partir de um emissor para vários receptores.

Quando um receptor solicita um acesso a informação, é identificado o destino e enviado somente para ele a informação solicitada.

Isto é eficiente para a TV digital, pois a interatividade utilizando um *smartphone* requer velocidade na entrega da informação, não gerando atraso, o que poderia comprometer o serviço e a qualidade requerida.

Algo importante a ser considerado é que a transmissão por *Multicast* pode requerer armazenamento da informação no *set-top-box*.

Segundo Turnbull (2008), um *hard disk* incorporado no *set-top-box* facilitaria a troca de informação entre um dispositivo móvel e a operadora, pois seria realizado

um cache no *hard disk* das páginas da Internet, vídeos, informações que poderiam abrir um meio para que ocorresse acesso a informações confidenciais, e isto deve ser explorado, buscando as vulnerabilidades deste tipo de tecnologia.

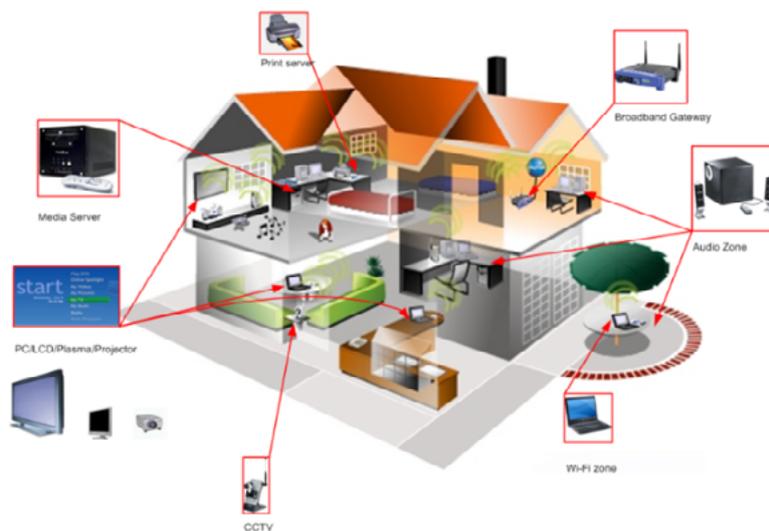


Figura 8: A rede doméstica

Fonte: Margalho, Francês, Costa (2007)

Uma casa conectada com TV digital e rede Internet permitiria que qualquer dispositivo móvel (independente da TV digital) com serviço de TV Digital instalado pudesse acessar os programas interativos e utilizar os serviços.

Neste modelo, permite-se mobilidade dos aparelhos e contando que o projeto de distribuição da rede *wireless* contemplando todo o perímetro da residência; não importa onde o usuário estiver conectado, ele receberá o sinal da TV digital e poderá interagir pelo canal de retorno por meio da conexão *wireless*.

Para uma operação fora do ambiente residencial, serão necessárias conexão acima do 4G, ou superior para que exista sincronismo entre o tempo de amostragem do sinal da TV digital e as opções de interatividade que serão utilizadas pelo canal de retorno.

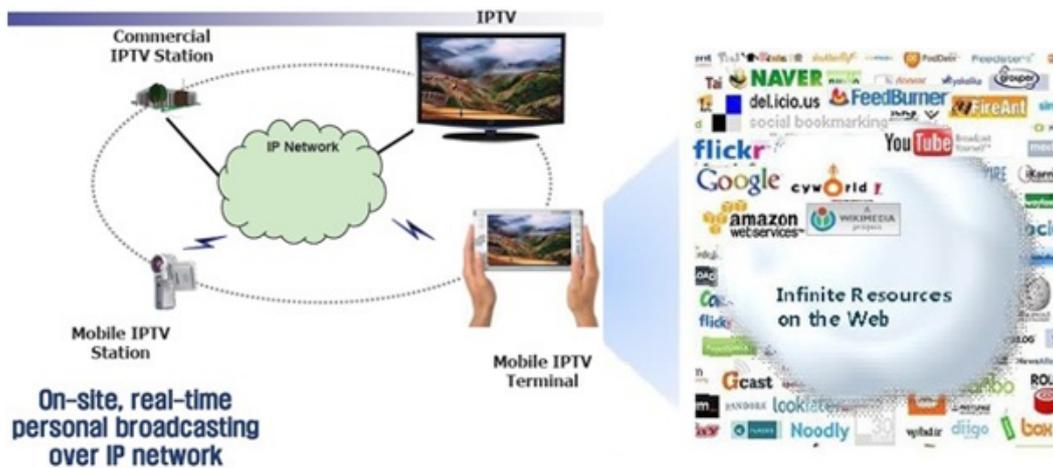


Figura 9: Estação de IPTV móvel

Fonte: Samsung Electronics

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A TV digital em breve será realidade nos lares brasileiros. A possibilidade do uso deste recurso para canalizar com a parte da educação permitirá avanços na disseminação do atraso educacional existente no Brasil, podendo assumir um outro papel dentro do contexto de vida e hábitos da população em geral e, assim, modificando a forma como o telespectador age perante a programação da TV.

Esta pesquisa buscou refletir sobre o sistema brasileiro de TV Digital e suas tecnologias, despertando a consciência de que devemos nos preparar para tal convergência das mídias, na qual a interatividade e a mobilidade oferecidas na TVD irão proporcionar a esses usuários um ambiente mais interativo e, desta forma, possibilitar a inclusão digital, facilitando o acesso à informação.

REFERÊNCIAS

COELHO, M. A., **Diferença entre sinal digital e analógico**, 2015. CGRBRASIL Desenvolvimento, Disponível em: < <http://cgrbrasil.com.br/artigos/diferenca-entre-sinal-digital-e-analogico/> Acesso: 10 maio 2016.

FESPPR.BR(2010): <http://fesppr.br/~airton/2010/redes/AP06-WIRELESS.pdf>
Acesso: 14 set.2015.

G1. Para presidente da Anatel, 4G deve oferecer velocidade de até 20 Mbps, 2012. Disponível em: < <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2012/06/para-anatel-banda-larga-4g-deve-oferecer-velocidade-de-ate-20-mbps.html>>. Acesso: 02 jun.2016.

GOOBI, M. C., KERBAUY, Maria Teresa Miceli (ORGS.) **Televisão digital: informação e conhecimento.**São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/ieee/issues/vol05/vol5issue5Sept.2007/5TLA5_13Margalho.pdf. Acesso: 14 set. 2015.

MARGALHO, M.; Francês, R.; COSTA, J. C. W. A., **Canal de Retorno para TV Digital com Interatividade Condicionada por Mecanismo de Sinalização Contínua e Provisionamento de Banda Orientado a QoS**, 2007. IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS, VOL. 5, disponível em: < http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/ieee/issues/vol05/vol5issue5Sept.2007/5TLA5_13Margalho.pdf>. Acesso: 10 jun. 2016.

PAZOS-ARIAS, J. J. et al. **ATLAS: A framework to provide multiuser and distributed tlearning services over MHP.** Software: Practice and Experience. John Wiley & Sons, Dublin, 2006.

Portal EDUCATION. **Sinais Analógicos e Digitais**, 2015. Disponível em: < https://education.ti.com/sites/PORTUGAL/downloads/pdf/08analog_digital.pdf>. Acesso: 05 maio 2015.

Portal TELECO. **TV Digital II: Canal de Retorno**, 2015. Disponível em: < http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialinttv2/pagina_2.asp>. Acesso: 31 maio 2015.

Portal *University of Toronto*. **IP MULTICAST**, 2015. Disponível em: < http://www.comm.utoronto.ca/~jorg/teaching/itlab/pdf/Ch10_v1.pdf>. Acesso: 05 maio 2015.

SEGURADO, V. S.; VALENTE, V. C. P. N.; **Educação a Distância e a TV Digital: Uma Abordagem do Potencial da Interatividade**, 17º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 2011. Disponível em: < <http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/183.pdf>>. Acesso: 14 maio 2015.

SOARES, L. F. G.; BARBOSA, S. D. J.; **Programando em NCL 3.0.** Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade c do Rio de Janeiro, 2012.

TURNBULL, John Simon Garret. **Broadband Applications and the Digital Home.** Hertz, United Kingdom. 2008.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências.** Porto Alegre: Artmed, 2010.