

TELEVISÃO DIGITAL INTERATIVA, UM NOVO HORIZONTE PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

José Daniel PEREIRA Ribeiro Filho (1); Rafael FERNANDES Lopes (2); Omar Andrés Carmona CORTES(3)

(1) IFMA, São Luís-MA Brasil, e-mail: jdanielprf@gmail.com

(2) IFMA, São Luís-MA Brasil, e-mail: omar@ifma.edu.br

(3) IFMA, São Luís-MA Brasil, e-mail: rafaelf@ifma.edu.br

RESUMO

Com a criação do SBTVD (Sistema Brasileiro de Televisão Digital), um novo modelo tecnológico de televisão aberta e gratuita emerge no País. Além de melhorias significativas na definição de imagem e som das transmissões televisivas, o SBTVD propôs ainda a disponibilização de serviços baseados na interatividade com o telespectador, criando novas oportunidades de negócios e abrindo novas fronteiras para a inclusão social.

Este trabalho propõe a utilização da TV Digital para EAD. Para isso este trabalho mostra os recursos disponíveis no SBTVD para a utilização na educação. Apresentado a principal novidade, a interatividade, e como este recurso pode mudar a perspectiva da televisão na EAD.

Palavras-chave: Televisão Digital, Interatividade, Informação, Educação a Distância.

1 INTRODUÇÃO

Com a criação do SBTVD (Sistema Brasileiro de Televisão Digital), um novo modelo tecnológico de televisão aberta e gratuita emerge no País. Além de melhorias significativas na definição de imagem e som das transmissões televisivas (ALENCAR, 2007), o SBTVD propôs ainda a disponibilização de serviços baseados na interatividade com o telespectador, criando novas oportunidades de negócios e abrindo novas fronteiras para a inclusão social.

A TV Digital Interativa (ou Interactive Digital Television - IDTV) expande o modelo tradicional de transmissão televisiva ao adicionar o canal de interatividade (FERNANDES; LEMOS; SILVEIRA, 2004). É este canal que permite ao telespectador realizar o envio e recebimento de dados de e para a emissora de televisão ou mesmo para servidores remotos disponíveis na Internet.

Através da TVDI, o telespectador abandona seu papel passivo e passa poder interagir com os programas televisivos e elaborar sua própria programação (SOUZA; OLIVEIRA, 2005). A possibilidade de executar aplicações computacionais cria um novo leque de oportunidades, permitindo que o usuário interaja com as diversas mídias apresentadas através da TV. Programas interativos, comércio eletrônico, seleção de programas exclusivos, acesso à navegação web são alguns dos novos serviços possíveis a partir da implantação do SBTVD (RESENDE, 2004). O canal de interatividade é o mecanismo que permite o transporte do tráfego de dados entre o aplicativo que executa na TV digital (ou set-top box¹) e os servidores remotos. Este canal poderá utilizar diversas tecnologias de transmissão de dados.

Do ponto de vista das aplicações, a interatividade da TV digital pode ser classificada em três categorias (de acordo com o grau de interação do usuário): (a) "local", (b) "intermitente" e (c) "permanente" (FERNANDES; LEMOS; SILVEIRA, 2004) (SOUZA; OLIVEIRA, 2005).

A interatividade "local" é considerada a mais básica das categorias. Nesse tipo de interatividade não há a necessidade de se utilizar o canal de interatividade, uma vez que toda a interação ocorre entre o usuário e a aplicação que executa localmente no set-top box (ou receptor). Em geral, essa classe de aplicações é baixada para o set-top box por meio da própria transmissão *broadcast* (carrossel de dados), via o protocolo DSM-CC

¹Set-top Box ou STB é o equipamento responsável por receber os sinais digitais transmitidos pelas emissoras e convertê-los em sinais analógicos que podem ser exibidos nos aparelhos de TV convencionais e executar as aplicações desenvolvidas para o SBTVD.

(*Digital storage media command and control*) (HASKELL; PURI; NETRAVALI, 1997) (ISO/IEC 13818-6, 1998) Como exemplo de aplicação desta categoria pode-se citar os EPGs (*Electronic Program Guides*) ou guias de programação da TV.

Na interatividade “intermitente” o aplicativo envia informações a um servidor remoto utilizando o canal de interatividade. No entanto, este servidor não envia respostas de volta ao telespectador. Por conta desta característica, diz-se que na interatividade “intermitente” o canal de retorno é considerado não-dedicado (SOUZA; OLIVEIRA, 2005). Por ser unidirecional, este tipo de comunicação podem ser utilizada em aplicações como votações e pesquisas de opinião.

Por fim, a interatividade “permanente” atua como uma evolução da interatividade “intermitente”. Nesta categoria, o canal de retorno deixa de ser unidirecional e passa a ser bidirecional, ou seja, passa a ser um canal dedicado. Assim, é possível utilizar-se de diversos serviços, como a navegação na Internet, serviços de compras, e-mail, *chat*, *home-banking*, educação à distância, entre outros.

A infra-estrutura tecnológica do SBTVD foi baseada no padrão de japonês ISDB-T (BRASIL, 2003). (*Integrated Services Digital Broadcasting*) e no *middleware* Ginga (BARBOSA; SOARES, 2008), (SOARES; SOUZA, 2007). Esta infra-estrutura deu origem a um novo padrão de televisão digital terrestre, chamado ISDTV-T (*International Standard for Digital Television Terrestrial*).

Nesse contexto, este artigo apresenta o EducTV, este software permite a utilização da interatividade da televisão digital para a educação a distancia. Este aplicativo fará uso de um canal de interatividade para realizar a comunicação da aplicação com um servidor remoto, fornecendo recursos de interatividade intermitente e permanente para que o aluno possa ser avaliado continuamente utilizando os recursos do SBTVD.

Este artigo está organizado como a seguir: a Seção II apresenta o *middleware* Ginga; já a Seção III traz informações sobre EAD e TV Digital ; a Seção IV traz informações sobre a estrutura do EducTV; por fim, na Seção V são apresentadas as conclusões deste trabalho.

2 MIDDLEWARE GINGA

O Ginga é uma camada de software intermediário (*middleware*) que permite o desenvolvimento de aplicações interativas para a TV Digital de forma independente da plataforma de hardware dos fabricantes de terminais de acesso (set-top boxes). Resultado de pesquisas lideradas pela PUC-Rio e pela UFPB, o Ginga reúne um conjunto de tecnologias e inovações brasileiras que o tornam a especificação do *middleware* mais avançada e, ao mesmo tempo, mais adequada à realidade do país (GINGA, 2009). O *middleware* Ginga, por sua vez, encontra-se dividido em dois subsistemas principais: o Ginga-NCL e o Ginga-J (ABNT NBR 15606-2, 2007).

O Ginga-NCL permite o desenvolvimento de aplicações declarativas com a linguagem NCL (*Nested Context Language*). A linguagem NCL é uma linguagem declarativa baseada em XML (*eXtensible Markup Language*) para autoria de documentos hipermídia que foi desenvolvida utilizando uma estrutura modular, seguindo os princípios adotados pelo W3C (NCL, 2009).

A programação declarativa em NCL possui vantagens como a especificação de aspectos de interatividade, sincronismo espaço-temporal entre objetos de mídia, adaptabilidade, suporte a múltiplos dispositivos, buscando a convergência digital, e suporte à produção ao vivo de programas interativos não-lineares (NCL, 2009). Para estender as funcionalidades declarativas básicas da linguagem NCL torna-se possível fazer uso de scripts escritos com a linguagem Lua, combinada à linguagem NCL.

A combinação deste conjunto de tecnologias converge para um modelo de TV digital capaz de propiciar novas experiências aos telespectadores. Estas experiências, no entanto, dependem da disponibilização de mais e novos programas interativos e da popularização de técnicas e tecnologias envolvidas na construção destes.

3 EAD E TV DIGITAL

Educação a Distância (EaDou *e-learning*) é o processo de ensino-aprendizagem, mediado por tecnologias, como computação, a internet e a televisão, onde professores e alunos estão separados fisicamente ou

temporalmente. (Moran, 2000). É uma alternativa a educação a tradicional, beneficiando-se de novas tecnologias para a transmissão do conhecimento. Buscando resolver a uma serie de dificuldades enfrentadas na formação de estudantes distantes geograficamente dos professores (Peters 1999/2003).

Esta modalidade de ensino iniciou-se no século XIX com o ensino por correspondências na qualificação profissional. Esse modelo de ensino consagrou-se na metade deste século com a criação do Instituto Universal Brasileiro, responsável pelo atendimento de mais de três milhões de estudantes em cursos abertos de iniciação profissionalizante. Esta modalidade de ensino ganhou mais adeptos com o surgimento de novas tecnologias, principalmente a televisão e da internet. A EAD possibilita que o aluno estude em diferentes locais onde os meios forem acessíveis, como em casa, no trabalho, *lan-house*, entre outros. Utilizando diversos meios como materiais impressos, vídeos, multimídia, interação eletrônica e a internet, para auxiliar no aprendizado (Ribeiro 2009). Estes cursos se desenvolvem no tempo, ritmo de trabalho e espaço em que cada participante se localiza.

A educação a distância vem ganhando espaço e se tornado mais popular no Brasil, principalmente em cursos superiores, devido a seus baixos custos, por possibilitar que alunos distantes geograficamente possam estudar e por tem um horário flexível para o aluno, o que permite que muitas pessoas possam beneficia-se dessa modalidade.

O SBTVD proporciona recursos interativos para que os alunos possam utilizar aplicativos computacionais e a internet aliada com a vídeo-aula transmitida. Através destes recursos, o *software* pode utilizar todo o potencial de interatividade do *middleware* Ginga, para que o professor e os alunos possam interagir e discutir sobre a aula exibida. A interatividade proporcionada pela TV Digital fará com que o aluno passe do papel de mero receptor de informação (telespectador da aula) o transformando em sujeito ativo na construção do próprio conhecimento, passando a buscar o conhecimento em materiais auxiliares e a discutir com seus colegas sobre a aula.

O recurso de multiprogramação provida pelo SBTVD possibilitará que em uma única transmissão televisiva possa conter aulas para diversas turmas, cada conteúdo é apresentado de forma independente, para a separação conteúdos. Este recurso torna-se fundamental no sistema de EAD, pois permite transmissões simultâneas de aulas para diversos cursos. Cada aula pode conter matérias auxiliares como textos, áudio, imagens, vídeos e hipertextos e também recursos interativos como *chat*, jogos educativos, exercícios e provas.

Os aplicativos interativos proporcionarão ao aluno uma um ambiente agradável para a obtenção de conhecimento, estendendo formas de interação entre alunos e professores para melhorar o aprendizado.

A interatividade SBTVD possibilita aprendizagem síncrona e a interação entre os alunos, que pode ocorrer através do *chat*, atividades em grupo, entre outros. Também dar suporte para o aluno consultar matérias auxiliares através da televisão como textos, vídeos, áudio, paginas web, imagens disponibilizadas pelo professor. Permitindo que o professor possa avaliar continuamente o aluno, detectando dificuldades, auxiliando em suas duvidas. Também, facilita a comunicação do professor com os alunos e a proporcionara a interação entre os alunos, permitindo que ocorra discussão da aula exibida tendo o professor mediador.

A TV Digital reúne o melhor das tecnologias do sistema de educação a distância tradicional que utiliza os recursos da internet, da computação e da televisão para transmissão do conhecimento. Então a TV Digital torna-se um sistema completo de educação a distância.

4 EDUCTV

O EducTV foi desenvolvido no IFMA com intuito de utilizar o potencial interativo da TV Digital para a EAD. Por meio da interatividade proporcionada pelo SBTVD, o aplicativo é capaz de auxiliar no aprendizado através de seu televisor, contribuindo para o sistema de educação a distância como uma ferramenta que auxiliará professores na educação de alunos. Permitindo a utilização do meio de comunicação mais utilizado no Brasil para a avaliação em cursos distância (IBGE, 2005). Por meio dessa nova ferramenta, o professor, pode fazer o acompanhamento detalhado e contínuo de todo o processo de ensino, podendo avaliar o rendimento da turma e de cada aluno. O EducTV e a evolução do aplicativo para avaliação em cursos a distancia para TV Digital, o FormTV (RIBEIRO, FERNANDES, 2009).

O aplicativo traz uma interface intuitiva e recursos interativos, proporcionando ao aluno uma um ambiente

virtual agradável, trazendo recursos para aprendizagem síncrona a TV Digital. Também permite que o aluno visualize informações complementares, disponibilizadas pelo professor, por meio da TV Interativa. As seguintes funcionalidades estão atualmente disponíveis no EducTV:

1. Mecanismo de autenticação (*login*): Este módulo é responsável por autenticar o aluno.
2. Lista de Cursos: Permite visualizar os cursos que está inscrito e selecionar o que deseja realizar as tarefas.
3. Menu: Este modulo permite o aluno acessar os recursos disponíveis pelo EducTV.
4. Exibição de textos: este mecanismo é capaz de exibir textos e imagens disponibilizadas pelo professor para o aluno.
5. Mecanismo de exibição de questionários: este módulo é capaz de carregar questionários obtidos do arquivo XML ou do servidor EducTV e exibi-los para o aluno, permitido que ele responda.
6. Perguntas: Permite o aluno enviar perguntas ao professor e visualizar as respostas.
7. Visualização de notas: Permite o aluno visualizar o seu rendimento nos questionários já respondidos.
8. Mecanismo de Envio de dados: Este módulo por enviar as respostas do aluno e perguntas ao professor por meio de um *framework*.

O aplicativo foi desenvolvido em linguagem Lua utilizando os recursos interativos providos pelo Ginga-NCL. O software utiliza a o *framework* FCOM para o a transmissão de informações entre set-top box, servidor e a emissora (RIBEIRO, FERNANDES e CARMONA, 2009). O aplicativo poderá se executado em qualquer receptor que possua uma implementação do Ginga seguindo as normas da ABNT para TV Digital.

Este programa possui recurso de autenticação dos alunos, tornado possível a verificação de sua identidade. Através do módulo “Login”, o servidor verificará se seu código e sua senha constam na sua base de dados. Caso as informações estejam corretas realiza a autenticação do aluno, o que permite que ele responda o questionário e que as respostas sejam enviadas para o servidor onde ficarão armazenadas.

Possui recursos para a utilização da TV Digital Interativa como uma ferramenta de avaliação de alunos, sendo capaz de exibir questionários ou informações sobre a aula na televisão do discente. O módulo “Questionário” é responsável por carregar as questões, permitindo que o professor determine qual é o melhor tipo de resposta para cada pergunta de acordo com a matéria, a dificuldade e especificidade de cada pergunta, oferecendo um conjunto de recursos para a elaboração das mais diversas questões. Este módulo permite que os seguintes tipos de respostas: respostas de múltipla escolha; caixas de checagem; caixa numérica; lista de opções e pequenos textos.

O módulo “Textos” permite que o professor coloque a disposição dos alunos informações sobre aula transmitida pela emissora, essas informações podem conter textos e imagens que serão exibidas no televisor através do *middleware* Ginga. Estes dados são armazenados em arquivos XML que serão enviados da emissora para o receptor do aluno ou enviados pelo canal de interatividade permitido que possa consultar esse material enquanto esta assistindo a aula ou depois para solucionar dúvidas. Essa ferramenta foi desenvolvida como uma forma de esclarecer dúvidas de alunos utilizando os recursos da TV Digital Interativa. O professor ao analisar os resultados da avaliação feita pelo EducTV poderá enviar informações adicionais para sanar duvidas ou dificuldades dos alunos sobre a aula anterior.

Possui também recursos para que o aluno envie perguntas para o professor e visualize as resposta em seu televisor. E permite que o aluno visualize o seu desempenho nos questionários já respondidos.

A seguinte sequência de operações é realizada para que os questionários sejam exibidos no televisor do aluno:

1. Transmissão do EducTV e dos arquivos que contenham os questionários e/ou informações sobre a aula pela emissora, e a localização do servidor EducTV.
2. A aplicação declarativa NCL responsável pelo controle do ciclo de vida do script que utiliza o EducTV e executado pelo Ginga.
3. EducTV carrega as informações contidas em arquivo XML e cria os objetos necessários para a exibição dos dados.

4. O aplicativo tenta acessar o servidor do EducTV pelo canal de interatividade utilizando o FCOM. Caso não consiga a aplicação trabalhará no modo off-line, exibindo somente as informações disponíveis pelo arquivo XML.
5. O aplicativo, utilizando os recursos do *middleware* Ginga-NCL, exibe o software para o usuário, o que permite com que o aluno possa utilizar os recursos do EducTV.

4.1 implementação do EDUCTV

O aplicativo foi desenvolvido com intuito de exibir questionários, informações e responder a duvidas dos alunos por meio da televisão interativa, sendo uma ferramenta para avaliação de alunos durante todo o período do curso. Seus recursos permitem que alunos possam utilizar a televisão como um meio interativo de ensino, sendo uma poderosa ferramenta para cursos não presenciais.

O aplicativo pode acessar informações disponíveis no servidor EducTV. A Figura 1 mostra o menu da aplicação que permite o aluno selecionar o recurso da aplicação.

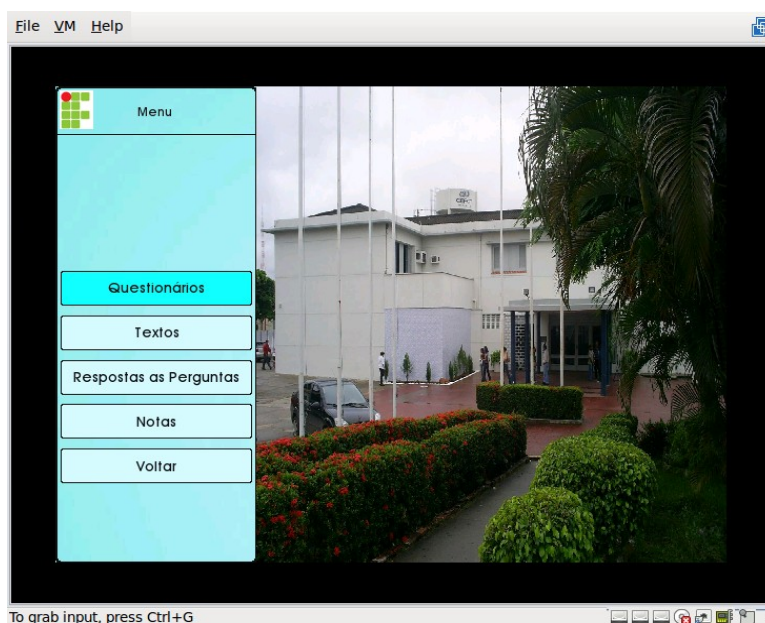


Figura 1: mostra a tela de menu de recurso do EducTV.

A Figura 2 mostra o uma questão de um questionário exibido na televisão de um aluno, depois de respondido serão enviadas as repostas para o servidor do EducTV onde serão persistidas em um banco de dados relacional, para a posterior analise do professor.



Figura 2: mostra a tela de EducTV de recurso do EducTV.

Foram elaborados questionários e textos informativos para testar a implementação do aplicativo e foram realizados testes com alunos de Sistemas de Informação do IFMA(Instituto Federal do Maranhão) para verificar seu desempenho e correção de possíveis erros. Foram feitos testes para o verificar sua eficiência se comparado com o modelo tradicional de tele aula. Nestes testes foram observados a assimilação do conteúdo apos a exibição da teleaula e depois teste com a aplicação junto com a vídeo aula. Foi observado uma melhora na assimilação do conteúdo adquirido durante a utilização do aplicativo, o que torna a poderosa ferramenta para a EAD. O *software* foi executado e testado na máquina virtual Ginga (Ginga-NCL Virtual STB), emulando o ambiente de um set-top durante os testes.

5 CONCLUSÃO

A implantação do sistema brasileiro de TV digital e de seu padrão ISDTV-T permitirá o desenvolvimento de um novo panorama para a TV nacional. Neste novo cenário, o telespectador tornar-se-á um sujeito ativo em sua relação com os programas televisivos. Isto será possível graças aos recursos de interatividade da plataforma, que cria oportunidades de negócios, aprendizagem, entretenimento e inclusão social.

Os recursos providos por esta nova tecnologia podem ser utilizados para a EAD, o que a tona uma poderosa ferramenta de inclusão digital e educação a distância. A interatividade provida pela TV Digital tona possível utilizar métodos para a avaliação contínua do aluno, detectando dificuldades e auxiliando em dúvidas. Possibilita que o professor visualize o desempenho dos alunos através da análise dos relatórios e estatísticas providas por programas interativos. Isso permite que o professor estabeleça a melhor metodologia de ensino de acordo com o rendimento da turma, tornando possível o acompanhamento do rendimento de alunos durante o curso, detectando as dificuldades coletivas e individuais da turma através de exercícios elaborados pelo professor.

Este artigo apresentou o EducTV, sua arquitetura e implementação. Além disso, foram apresentadas algumas formas de utilização. O software fornece diversos recursos importantes no contexto das aplicações de educação a distância, utilizando os recursos de SBTVD.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 15606-2. Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital – Parte 2: Ginga-NCL para receptores fixos e móveis - Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações, 2007.

ALENCAR, M. S. Televisão Digital. 1. ed. [S.l.]: Editora Érica, 2007.

BARBOSA, S. D. J.; SOARES, L. F. G. TV digital interativa no Brasil se faz com Ginga – Fundamentos, Padrões, Autoria Declarativa e Usabilidade. In: Sociedade Brasileira de Computação. (Org.). Jornada de Atualização em Informática 2008.

BRASIL. Decreto 4.901, de 26 de novembro de 2003. Institui o Sistema Brasileiro de Televisão Digital – SBTVD. 2003. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto/2003/D4901.htm>>. Acesso em: 31 Jul 2009.

FERNANDES, J.; LEMOS, G.; SILVEIRA, G. Introdução à televisão digital interativa: arquitetura, protocolos, padrões e práticas. In: Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Salvador: [s.n.], 2004. p. 24. Disponível em: <<http://www.cic.unb.br/~jhcf/MyBooks/itvdi/index.html>>. Acesso em: Agosto/2009.

GINGA. Comunidade Ginga do Portal do Software Público Brasileiro. Disponível em: <http://www.softwarepublico.gov.br/dotlrn/clubs/ginga/one-community?page_num=0>. Acesso em: 31 Jul 2009.

HASKELL, B. G.; PURI, A.; NETRAVALI, A. N. Digital video: an introduction to MPEG-2. 5th edition. Springer, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Síntese de Indicadores Sociais 2004, Rio de Janeiro, 2005.

ISO/IEC 13818-6. Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 6: Extensions for DSM-CC (available in English only). ISO/IEC, 1998.

MORAN, José Manuel. Mudanças na comunicação pessoal: Educação inovadora na Sociedade da Informação. Disponível em: <www.anped.org.br/reunioes/23/textos/moran.PDF>. Acesso em: 31 Jul 2009.

NCL. Portal do Ginga NCL. Disponível em: <<http://www.ncl.org.br/>>. Acesso em: 31 Jul 2009.

RESENDE, L. E. A. Desenvolvimento de uma ferramenta de análise a de desempenho para o padrão o de TV Digital ISDB-T. Dissertação de Mestrado, PUC-Rio. Maio, 2004.

RIBEIRO, WALLACE. Uso da interatividade no ensino a distância aplicada ao ensino técnico e profissionalizante. Disponível em: <ftp://ftp2.biblioteca.cbpf.br/pub/apub/2006/mo/mo_zip/mo00106.pdf>. Acesso em: 31 Jul 2009.

RIBEIRO, J.D.P. Filho; LOPES, Rafael Fernandes. Avaliação de aprendizagem por meio da TV Digital Interativa. VI Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância– ESUD’09. São Luís, 2009.

RIBEIRO, J.D.P. Filho; LOPES, Rafael Fernandes; CORTES, O. A. C. FCOM: um framework de comunicação para o desenvolvimento de aplicações de TV digital interativa. Anais do Simpósio Brasileiro de Telecomunicações – SBrT’09. Blumenau, 2009.

SOARES, L. F. G.; Marcio F. M.; Marcelo F. M. Transmissão de Aplicações e Comandos de Edição ao Vivo em Sistemas de TV Digital. Monografia, PUC-Rio, Rio de Janeiro, Fevereiro 2009.

SOARES, L. F. G.; SOUZA, G. L. Interactive Television in Brazil: System Software and the Digital Divide. In: European Interactive TV Conference – EuroITV2007. Amsterdam, Netherlands: [s.n.],

2007.

SOUZA, C. T; OLIVEIRA, C. T. Especificação de Canal de Interatividade em Aplicações para TV Digital Interativa. Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Telecomunicações – SBrT’05. Campinas, 2005.