

LUIS GUSTAVO DE OLIVEIRA MAZZO

Dr. ALMIR ROGÉRIO CAMOLESI

Desenvolvimento de Aplicações para TV Digital

ASSIS – SÃO PAULO

2012

FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DO MUNICÍPIO DE ASSIS
INSTITUTO MUNICIPAL DE ENSINO SUPERIOR DE ASSIS
Comissão do PIC-IMESA

DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES PARA TV DIGITAL

Bolsista: Luis Gustavo de Oliveira Mazzo

Orientador: Dr. Almir Rogério Camolesi

Coordenadoria de Informática IMESA – FEMA - Assis

Área de Pesquisa: Ciência, Tecnologia e Educação.

ASSIS – SÃO PAULO

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

MAZZO, Luis Gustavo de Oliveira.

Desenvolvimento de Aplicações para TV Digital. / Luis Gustavo de Oliveira Mazzo

Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis, 2012.

Páginas

Orientador: Dr. Almir Rogério Camolesi

Projeto de Iniciação Científica - Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA.

1. TV Digital 2. Ginga 3. Linguagem NCL 4. LUA 5. Programação

“Para se ter sucesso, é necessário amar de verdade o que se faz. Caso contrário, levando em conta apenas o lado racional, você simplesmente desiste. É o que acontece com a maioria das pessoas.”

Steve Jobs

Sumário

1. Introdução.....	7
1.1 Motivações para estudar TV Digital.....	8
1.2 Objetivos do Trabalho.....	9
1.3 Justificativa.....	10
2. Revisão Bibliográfica.....	11
2.1 NCL e LUA.....	11
2.2 Exemplos.....	13
2.3 Código dos Aplicativos.....	15
3. Resumo das Atividades.....	18
3.1 Construção de um aplicativo para TV Digital.....	18
3.2 Implementação do Aplicativo.....	18
4. Conclusão.....	20
4.1 Resultados obtidos até o momento.....	21
4.2 Atividades Futuras.....	21
5. Referências Bibliográficas.....	22

Sumário de Imagens

1. Imagem do Aplicativo "Garrincha e o Primeiro João"14
2. Imagem do Aplicativo "Garrincha e o Primeiro João" II.....14
3. Esqueleto básico de um aplicativo NCL.....15
4. <body> do aplicativo "Garrincha e o Primeiro João"16

1. Introdução

Foi no final da década de 1990, mais especificamente em 1999 que surgiu o primeiro "movimento" de uma empresa para a construção de um sistema digital de televisão brasileiro, esse movimento partiu da empresa **ANATEL**, que juntamente com o CPqD (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento) começaram a analisar os custos e as ideias existentes pelo mundo a fora, para poder por em pratica a construção do sistema brasileiro.

Finalmente depois de algum tempo de pesquisa e discussões chegou-se a conclusão de que um padrão modelo para as exigências do governo brasileiro seria o sistema de tv digital do Japão, o ISDB-T, por oferecer toda a qualidade de uma televisão digital não apenas para aparelhos fixos, mas também para dispositivos móveis, como celulares, minitelevisores e receptores USB para micro.

O sistema brasileiro de televisão digital ficou conhecido como SBTVD, trazendo consigo não apenas a tecnologia do sistema japonês, mas também algumas modificações e novas opções criadas por desenvolvedores brasileiros.

No dia 27 de novembro de 2003, foi fundado o comitê SBTVD, que ficou responsável pelos estudos dos padrões e das modificações para a efetivação do sistema.

Após a conclusão desses estudos, que foram feito juntamente a algumas universidades, no dia 13 de novembro 2005 foi apresentado oficialmente o sistema brasileiro.

Uma grande diferença do SBTVD para o ISDB-T, é a interatividade, o sistema japonês era muito falho neste quesito, e possuía poucas opções de interação, por isso os desenvolvedores do sistema brasileiro, focaram bastante nesse ponto para dar a mobilidade e a interação que o sistema possui hoje.

E o que permitiu essa grande evolução na questão de interatividade no sistema brasileiro de televisão digital, foi o desenvolvimento do Ginga. Ginga, é um middleware opensource que gerencia todas as funções de interatividade da televisão digital e está presente em quase toda a América Latina.

O Ginga foi criado após anos e anos de pesquisa do comitê SBTVD juntamente com duas universidades brasileiras, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de

Janeiro PUC-Rio e pela Universidade Federal da Paraíba UFPB, e possui três variações, sendo elas:

- **GINGA CC:** O Ginga-CC (Common-Core) oferece o suporte básico para os ambientes declarativo (Ginga-NCL) e imperativo (Ginga-J). Entre suas principais funções estão aquelas para tratar da exibição dos vários objetos de mídia que compõem uma aplicação, como JPEG, MPEG-4, MP3, GIF, entre outros formatos. O Ginga-CC fornece também o controle do plano gráfico, o controle para obtenção dos dados transmitidos por difusão (broadcast) e pelo Canal de Interatividade (ou canal de retorno), para obtenção e transmissão de dados sob demanda. [[http://pt.wikipedia.org/wiki/Ginga_\(middleware\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ginga_(middleware))]
- **GINGA NCL:** Será melhor abordada e explicada no capítulo dois juntamente com a linguagem de script LUA, pelo fato de ser a linguagem de programação escolhida para o desenvolvimento de um aplicativo neste Projeto de Iniciação Científica.
- **GINGA J:** O Ginga-J foi inicialmente desenvolvido pela UFPB para prover uma infraestrutura de execução de aplicações baseadas na linguagem Java, com facilidades especificamente voltadas para o ambiente de TV digital, fornecidas pelas especificações Globally Executable MHP (GEM), que foram posteriormente substituídas pelas especificações desenvolvidas pela SUN Microsystems, hoje Oracle Corporation. [[http://pt.wikipedia.org/wiki/Ginga_\(middleware\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ginga_(middleware))].

1.1 Motivações para estudar TV Digital

Os nichos de mercado vêm aparecendo exponencialmente, gerados com o aumento do interesse de desenvolvedores para TV Digital e por ser uma tecnologia não muito distinta de algumas já existentes como *Java*, *HTML*, *HTML 5.0* gerou-se um foco por grande parte dos desenvolvedores de aprofundar-se nos estudos desta nova tecnologia. Contudo, como toda nova tecnologia, seu conteúdo de base para estudos ainda é muito escasso, tornando lento em alguns momentos a inovação e a geração de novas vertentes para este novo nicho mercadológico, a TV Digital.

Um dos pontos mais discutidos e em discussão por pesquisadores e até mesmo pelo governo é como a aplicação da interação na TV Digital poderia ajudar na qualidade da educação em âmbito nacional, pois com a interação na TV os estudantes teriam um fácil acesso a conteúdo de base para estudos, à internet, podendo assim manter-se informado do sofá de suas casas, entretanto um ponto controverso é discutido, os estudantes podendo acessar a internet pela televisão, iriam estudar ou perder o foco em suas atividades escolares. Contudo, alguns aplicativos surgiram, como QuisMazzo, desenvolvido no Projeto de Iniciação Científica por Luis Gustavo de Oliveira Mazzo com o intuito de mostrar como a interatividade pode ser aplicada para incentivar os estudos.

1.2 Objetivos do Trabalho

O principal objetivo deste trabalho é disseminar o quanto importante a TV Digital pode tornar-se para os estudos, com a utilização das ferramentas e atrativos corretos em um aplicativo interativo para fins de sanar a dúvida se essa tecnologia pode ajudar ou tirar o foco dos estudantes.

A importância para a conclusão positiva deste projeto é que se a internet e a interatividade forem disseminadas para todas as casas com televisão, passaremos de apenas 39,3% (76 milhões de usuários) dos domicílios com internet para cerca de 95,1% (178,8 milhões de usuários) dos domicílios brasileiros, que é o número de domicílios com TV segundo o censo do IBGE de 2011 [**Blog do JJ, Panorama da mídia no Brasil em 2011. Disponível em <http://www.blogdojj.com.br/2012/02/07/panorama-da-midia-no-brasil-em-2012>, visitado em setembro de 2012**].

Outro objetivo deste projeto é tornar a FEMa, mais uma vez, uma fonte de conhecimento e difusora de novas tecnologias da informação para a cidade de Assis e região.

1.3 Justificativa

Mesmo TV Digital não sendo um novo assunto, tendo em vista que seu primeiro vestígio de existência no Brasil foi em 1999, ainda é um assunto pouco disseminado no país. Em nossa região ainda não há sinal para utilizar tal tecnologia, mas em breve isso irá mudar. De tal forma a realização deste trabalho tem como foco principal levar a todos o interesse e as informações necessárias a disseminação do conhecimento sobre essa tecnologia, a oportunidade de trabalho, levando em consideração que é uma nova tecnologia, não possui muita mão de obra.

Além disso, possibilitará que o aluno formado com a participação em tal projeto, irá obter uma nova vertente e possibilidade para o mercado de trabalho, tendo em vista que a ideia do governo brasileiro é expandir a TV Digital para âmbito nacional até 2014, fazendo com que crie uma demanda grande de profissionais nesta área.

2. Revisão Bibliográfica

Neste capítulo será abordada a linguagem escolhida para o desenvolvimento do aplicativo neste projeto, que é a NCL, Nested Context Language, que é parecida com HTML, mas possui suas particularidades.

O Ginga-NCL foi desenvolvido pela PUC-Rio com o objetivo de prover uma infraestrutura de apresentação para aplicações declarativas escritas na linguagem NCL (Nested Context Language), que é uma aplicação XML com facilidades para a especificação declarativa de aspectos de interatividade, sincronismo espaço-temporal entre objetos de mídia, adaptabilidade, suporte a múltiplos dispositivos e suporte à produção ao vivo de programas interativos não lineares. Para tarefas que requerem uma programação algorítmica, NCL tem Lua como sua linguagem de script. Para facilitar o desenvolvimento de aplicações Ginga-NCL, a PUC-Rio criou também a ferramenta Composer, um ambiente de autoria voltado para a criação de programas NCL para TV digital interativa. Nessa ferramenta, as abstrações são definidas em diversos tipos de visões que permitem simular um tipo específico de edição (estrutural, temporal, layout e textual). Essas visões funcionam de maneira sincronizada, a fim de oferecer um ambiente integrado de autoria. [[http://pt.wikipedia.org/wiki/Ginga_\(middleware\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ginga_(middleware))]

2.1 NCL e LUA

Criada no Laboratório TeleMídia da PUC-Rio, a linguagem NCL - Nested Context Language - é uma linguagem declarativa para autoria de documentos hipermídia baseados no modelo conceitual NCM - Nested Context Model.

O modelo da linguagem NCL visa não apenas o suporte declarativo à interação do usuário, mas ao sincronismo espacial e temporal em sua forma mais geral, tratando a interação do usuário como um caso particular. NCL visa também o suporte declarativo a adaptações de conteúdo e de formas de apresentação de conteúdo; o suporte declarativo a múltiplos dispositivos de exibição, interligados através de redes residenciais (HAN – Home Area Networks) ou mesmo em área mais abrangente; e a edição/produção da aplicação em tempo de exibição, ou seja, ao vivo. Como esses são os focos da maioria das aplicações para TV digital, NCL se torna a opção preferencial no desenvolvimento da maioria de tais

aplicações. Para os poucos casos particulares, como por exemplo, quando a geração dinâmica de conteúdo é necessária, NCL provê o suporte de sua linguagem de script Lua.

NCL define como objetos de mídia são estruturados e relacionados, no tempo e espaço. Como uma linguagem de cola, NCL não restringe ou prescreve os tipos de conteúdo dos objetos de mídia. Nesse sentido, podemos ter como objetos de mídia NCL: objetos perceptuais de imagem, de vídeo, de áudio, e de texto; objetos com código imperativo (Lua, entre outros); e objetos com código declarativo (XHTML, entre outros), incluindo objetos com código NCL aninhados. Quais objetos de mídia têm suporte depende apenas dos exibidores de objetos de mídia que estão acoplados ao exibidor (player) NCL. Essa definição depende do Sistema de TV Digital onde o Ginga será utilizado. Por exemplo, no caso do ISDB-TB, objetos com código imperativo pode ser Java (XLet) ou Lua (NCLua); objetos com código declarativo podem ser XHTML (com as funcionalidades mínimas definidas pelas Normas do Sistema) ou outras aplicações NCL embutidas.

Lua é a linguagem de script de NCL. Lua é uma linguagem de programação imperativa eficiente, rápida e leve, projetada para estender aplicações. Lua combina uma sintaxe simples para programação imperativa com construções poderosa para descrição de dados baseadas em tabelas associativas e em semântica extensível. Lua é tipada dinamicamente, é interpretada e tem gerenciamento automático de memória, com coleta de lixo incremental. Essas características fazem de Lua uma linguagem ideal para configuração, automação (scripting) e prototipagem rápida (geração rápida de aplicações).
[<http://www.ncl.org.br/pt-br/inicio>]

2.2 Exemplos

O mais difundido aplicativo de interatividade é o “*Garrincha e o Primeiro João*” sendo ele uma homenagem à Garrincha, o jogador de futebol, além de ser um dos primeiros aplicativos de TV Digital brasileira.

O aplicativo consiste em um curto, porém engraçado vídeo contando a história do primeiro drible desconcertante do jogador, onde o usuário possui quatro estilos musicais, que podem ser alternados durante a exibição do vídeo.

Para quem gosta de jogos, a interatividade oferece uma vasta opção, como forca, damas, e o mais utilizado, o GingaHero que é uma versão adaptada do clássico jogo de videogame Guittar Hero. Neste aplicativo, o usuário pode tocar uma musica como se estivesse em seu videogame, através dos botões coloridos do controle remoto.

Outra iniciativa par aplicativos da TV Digital são os e-commerce, várias empresas e negócios diversos possuem um aplicativo para TV Digital, para apresentar seu produto ou apenas atrair o olhar dos consumidores.

Além dessas opções, o usuário pode acessar aplicativos como: ClimaTempo, para saber a temperatura e a previsão do tempo para sua cidade; Caixa Econômica Federal, aonde você pode inserir seu CEP e o aplicativo lhe retorna o endereço mais próximo de uma agência; e muitas outras opções.

Segue logo abaixo uma imagem do aplicativo "Garrincha e o Primeiro João", onde Garrincha (parado com a bola no pé) espera pelo seu marcador, que de maneira hilária é representado por um touro, referenciando a fúria dos marcadores ao enfrentar Garrincha.



1 – Imagem do Aplicativo "Garrincha e o Primeiro João".

Esta outra imagem é a continuação da anterior, onde Garrincha após livrar-se do marcador parte em direção à linha de fundo em busca do gol.



2 – Imagem do Aplicativo "Garrincha e o Primeiro João" II.

2.3 Código dos Aplicativos

Todos estes aplicativos citados acima são programados em Ginga NCL, entretanto o mais completo, ou seja, aquele que envolve todas as características da TV Digital é "Garrincha e o Primeiro João", sendo assim, algumas partes de seu código serão brevemente explicadas e exemplificadas neste capítulo.

Basicamente, para construir todo e qualquer tipo de aplicação NCL, pode-se iniciar a partir deste esqueleto básico. Onde é definido como, onde e quando as mídias serão exibidas.

3 – Esqueleto básico de um aplicativo NCL

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<ncl id= "exemplo" xmlns= "http://ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile" >
  <head>
    <regionBase>
      <!-- regiões onde as mídias serão apresentadas -->
    </regionBase>
    <descriptorBase>
      <!-- definição de como as mídias serão apresentadas -->
    </descriptorBase>
  </head>
  <body>
    <port id= "nomeDaPorta" componet= "umNoDesteContexto" />
    <!-- contextos, nós de mídia e suas âncoras, elos e outros
    elementos -->
  </body>
</ncl>
```

Nesta parte do aplicativo, o <body> é onde toda a informação sobre títulos, textos, imagens e todo o conteúdo fica declarado. Serve como um “container” de armazenamento das informações acima citadas.

4 - <body> do aplicativo “Garrincha e o Primeiro João”.

```
<body>
  <port id="entry" component="animation"/>
  <media id="background" src="../../media/background.png"
        descriptor="backgroundDesc"/>
  <media id="animation" src="../../media/animGar.mp4"
        descriptor="screenDesc">
    area id="segDrible" begin="12s"/>
    area id="segPhoto" begin="41s"/>
  </media>

  <media id="choro" src="../../media/choro.mp3" descriptor="audioDesc"/>
  <media id="drible" src="../../media/drible.mp4" descriptor="dribleDesc"/>
  <media id="photo" src="../../media/photo.png" descriptor="photoDesc"/>
  <link id="IMusic" xconnector="conEx#onBeginStartDelay">
    <bind role="onBegin" component="animation"/>
    <bind role="start" component="background">
      <bindParam name="delay" value="5s"/>
    </bind>
    <bind role="start" component="choro">
      <bindParam name="delay" value="5s"/>
    </bind>
  </link>
  <link id="IDrible" xconnector="conEx#onBeginStart">
    <bind role="onBegin" component="animation"
          interface="segDrible"/>
    <bind role="start" component="drible"/>
  </link>
  <link id="IPhoto" xconnector="conEx#onBeginStart">
    <bind role="onBegin" component="animation"
          interface="segPhoto"/>
    <bind role="start" component="photo"/>
  </link>
  <link id="IEnd" xconnector="conEx#onBeginStop">
    <bind role="onEnd" component="animation"/>
    <bind role="onEnd" component="choro"/>
    bind role="onEnd" component="background"/>
  </link>
```

O que se pode perceber é que a estrutura de um aplicativo em NCL é a mesma estrutura de um em HTML, isso é explicado pelo fato de ambas linguagens serem baseadas em XML, que é uma recomendação da W3C para gerar linguagens de marcação para necessidades especiais é capaz de descrever diversos tipos de dados. Seu propósito principal é a facilidade de compartilhamento de informações através da internet.

Em suma, a estruturação do NCL é feita baseada em XML, deixando o código fonte simples para reuso, levando em consideração de que todo aplicativo parte do esqueleto básico apresentado na figura **3** deste capítulo.

3. Resumo das Atividades

Neste capítulo serão abordadas todas as atividades relacionadas ao desenvolvimento e realização deste projeto, além de abordar, explicar e apresentar cada etapa projetada e realizada para que o aplicativo fosse concluído.

3.1 Construção de um aplicativo para TV Digital

Com a nomeação do Brasil como sede de dois eventos mundiais, Copa do Mundo de Futebol e Olimpíadas respectivamente em 2014 e 2016, deu-se início um processo de “digitalização” de todo o país, ou seja, expandir a âmbito nacional a TV Digital, surgindo de maneira contígua o campo de desenvolvimento de aplicativos para TV Digital, interativos ou não, sobre esportes, notícias, materiais didáticos, compras e etc.

Levando em consideração os dois fatos acima citados, e a problemática citada no capítulo 1.1, surgiu à ideia de construir um aplicativo de TV Digital que pudesse ser interativo, neste caso um Quizz, e que pudesse unir o aprendizado de novos conteúdos sem que o usuário perdesse a imagem e áudio de sua programação na Televisão.

3.2 Implementação do aplicativo

A implementação do aplicativo iniciou-se com o estudo primeiramente sobre TV Digital, suas tecnologias, suas leis, seus critérios e todo o resto relacionado ao desenvolvimento de aplicações interativas. Após um tempo de estudos e pesquisa optou-se pelo desenvolvimento de um aplicativo que pudesse ao mesmo tempo unir a interatividade com o aprendizado, buscando findar a dúvida existente se isso seria possível ou não, tendo em vista que com a interatividade ao alcance de suas mãos, os usuários poderiam não optar pelo aprendizado.

A princípio seria uma aplicação de resolução máxima permitida, impossibilitando o usuário de acompanhar sua programação habitual com clareza, o que poderia causar certo desconforto, fazendo com que a ideia de um “aplicativo de rodapé” (no canto inferior da tela) surgisse, para que o usuário pudesse dar atenção à sua programação e ao mesmo tempo ao aplicativo.

O método escolhido para levar aprendizado aos usuários foi o Quizz, onde os usuários responderiam várias perguntas de variadas tecnologias e áreas, fazendo com que expandam seus horizontes de conhecimento para outras vertentes.

Primeiramente foi pesquisado todo o conteúdo base para os estudos e o desenvolvimento da aplicação, depois todas as ferramentas necessárias para desenvolvimento e execução foram adquiridas.

Depois da aquisição de todo o conteúdo base e de todas as ferramentas, iniciou-se a ideia para as perguntas que fariam parte do Quizz, e quantas perguntas deveriam ser para que não se tornasse algo monótono e que fosse despertar o desinteresse do usuário em prosseguir com as perguntas ou voltar a utilizar o aplicativo em uma próxima vez. Com base em alguns estudos de qual a média de perguntas são pertinentes a um Quizz, chegou-se à quantidade de 12 questões.

Sendo o primeiro Quizz desenvolvido para testes e com fins acadêmicos para o desenvolvimento de um artigo científico, consiste em assuntos de Tecnologia da Informação (T.I.) para medir o conhecimento dos usuários.

Nesta primeira versão do QuizzMazzo, algumas das 12 questões de múltiplas escolhas são:

- O que é um Sistema Operacional?
- Qual a função de uma Linguagem de Programação?
- O que é Android?
- O que significa um software ser Open Source?

Após o término do Quizz, o usuário pode descobrir sua pontuação de acertos e erros e ainda quais foram às perguntas que acertaram ou erraram, tornando assim mais atrativo para que na próxima vez o usuário acerte todas, causando assim a curiosidade sobre aquelas que erraram, fazendo com que leiam novamente o Quizz e cada uma das perguntas que erraram anteriormente.

4. Conclusão

O advento da TV Digital traz muitas vantagens, como a melhora da imagem, do som e o suporte à interatividade. Um sistema de TV Digital especifica técnicas de codificação e transmissão de conteúdos televisivos a serem transmitidos das emissoras para os dispositivos receptores dos telespectadores. A TV Digital, uma das aplicações de multimídia distribuída, é resultado da união de conceitos computacionais com a TV normal que busca permitir aos usuários da TV normal (que é uma massa bastante expressiva da população) o acesso, a um grande número de serviços com os quais possam interagir e com um custo bem acessível (Abrão, Barrére e Teixeira 1997). Alguns exemplos de serviços que podem ser oferecidos são: aplicações utilizadas na educação à distância, e-commerce, videoconferência e vídeo sob demanda.

Antigamente, eram raros os televisores que vinham com o sistema middleware Ginga contiguamente, portanto não possibilitavam a interatividade, entretanto a realidade hoje é outra, uma quantia expressiva de televisores, cerca 75% dos televisores começaram a sair de fábrica com Ginga embutido em 2012 segundo o analista de infraestrutura do Ministério das Comunicações Otavio Caixeta, que disse isso em entrevista ao Terra. Deu-se esse aumento pelo fato de o governo ter criado duas portarias obrigando a isto.

Com este aumento de produção de Televisores com o Ginga embutido, possibilitando a interatividade, aumentará a demanda de profissionais na área de produção de aplicativos interativos, como citado no capítulo **1.3**.

Em suma, o mais novo nicho de mercado no Brasil é o desenvolvimento de aplicativos para TV Digital, mais especificamente os interativos, pois são os mais eficazes para atrair a atenção dos usuários seja ela para produtos, negócios, notícias ou como é o caso do aplicativo QuizzMazzo, para a disseminação do conhecimento.

4.1 Resultados obtidos até o momento

Este projeto iniciou-se em 1º de Março com o intuito de disseminar o assunto TV Digital e suas aplicações, levar ao público as oportunidades de emprego, aprendizado e diversão em família sem deixar o conforto de sua residência. Sendo este um assunto não muito novo, entretanto pouco divulgado, uma maneira seria apresentar o trabalho em eventos tecnológicos.

Seguindo esta linha de pensamento, este projeto foi submetido a uma apresentação anual de Projetos de Iniciação Científica na Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA) e a uma Palestra sobre TV Digital e seus Aplicativos Interativos na escola ETEC Pedro D'Arcádia Netto (Centro Paula Souza).

Além da apresentação do projeto e da disseminação do assunto para toda a comunidade, através deste projeto foi desenvolvido um aplicativo, QuizzMazzo, que será utilizado para atividades futuras.

4.2 Atividades Futuras

Com o desenvolvimento do aplicativo QuizzMazzo, desenvolvido ao longo do período do projeto, desencadeou a ideia de como utilizá-lo para comprovar a tese de que estudantes podem manter o foco nos estudos mesmo estando na televisão assistindo sua programação habitual.

Com esta questão em discussão, chegou-se a decisão de que através deste aplicativo, seria gerado um artigo baseado em como utilizar assuntos e perguntas interessantes para manter o foco do estudante no questionário e nos estudos e ao mesmo tempo em algo que o ajude a espairer, levando em consideração que esta geração de estudantes consegue utilizar seu aparelho celular, assistir à televisão, navegar na internet e até mesmo estudar sem que uma atividade atrapalhe seu desempenho na outra.

Além da produção deste artigo, espera-se alcançar o âmbito de submissão de artigos para futuros eventos da área podendo assim, disseminar mais ainda o assunto TV Digital ainda tão pouco abordado em nosso país.

5. Referências Bibliográficas

1. ABRÃO, I.C; BARRÉRE, E. e TEIXEIRA, C.A. **Ambiente para Intercâmbio de Objetos Multimídia: Aspectos Computacionais**. Anais do III Workshop em Sistemas Multimídia e Hiperemídia (WoMH), São Carlos-SP, Maio, 1997.
2. BARBOSA, S. D. J. e SOARES, L. F. G. **Tutorial: TV Digital Interativa se faz com Ginga: fundamentos, padrões, autoria declarativa e usabilidade**. Anais das Jornadas de Atualizações em Informática. Organizado por Kowaltowsky, T e Breitman, K. Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Rio de Janeiro, Editora PUC-Rio, 2008.
3. FOLHA ONLINE. **Relançamento da TV digital terá "degustação", diz "Outro Canal"**. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u384181.shtml>.
4. GINGA. **Middleware Aberto do Sistema Nipo-Brasileiro de TV Digital (ISDB-T_B)**. Disponível em: <http://www.ginga.org.br/pt-br>, acesso dezembro de 2011.
5. SMARTSEC, Portal. **TV Digital**. Disponível em http://www.smartsec.com.br/tv_digital.html, acesso em dezembro de 2011.
6. SOARES, L.F.G. **As Múltiplas Possibilidades do Middleware Ginga**. Revista de Comunicação e Técnica, 2008.
7. SOARES, L.F.G. e BARBOSA S. D. J. **Programando em NCL 3.0 Primeira Edição**. Editora Campus Elsevier, 2009.
8. DTV Site Oficial da TV Digital. **História da TV Digital no Brasil**. Disponível em: <http://www.dtv.org.br/informacoes-tecnicas/historia-da-tv-digital-no-brasil/>