

TVD.Calc: Um Aplicativo Dirigido à Educação Econômica em Ambientes Televisivos

Arthur H. do Sacramento Barros¹, Rodrigo Cândido Borges¹

¹Departamento de Informática – Instituto Federal de Goiás (IFG) – Campus Inhumas
Av. Universitária s/n - 75400-000 – Inhumas – GO – Brasil

{4rthurhenriqu3, rodrigocand}@gmail.com

Abstract. *The Brazilian economy is among the largest in the world. Nevertheless, in order to control inner inflation, high interest rates are applied to the values of goods and services. The rising of the rates in general leverage the values of the final products, resulting in fees masked by much of the population. Given this scenario, this paper presents the development of a Java DTV interactive application, which encapsulates its functionality between financial calculations and concepts related to the variables used in these calculations. This application can be loaded on demand or even reside in television receivers, providing a basis for educational and informative about taxes, depreciation, and financing.*

Resumo. *A economia brasileira está entre as maiores do mundo. Apesar disto, visando o controle inflacionário interno, elevadíssimas taxas de juros são aplicadas aos valores de bens e serviços. A alta dos juros em geral alavanca os valores finais dos produtos, acarretando em taxas pagas de forma mascarada por grande parte da população. Mediante este cenário, esse artigo apresenta o desenvolvimento de um aplicativo interativo Java DTV, que encapsula entre suas funcionalidades, cálculos financeiros e conceitos relativos às variáveis utilizadas nestes cálculos. Tal aplicação pode ser carregada sobre demanda ou mesmo residir em receptores televisivos, oferecendo uma base educacional e informativa sobre juros, amortizações, câmbio e financiamentos.*

1. Introdução

Segundo dados do Fundo Monetário Internacional (*International Monetary Fund* - IMF) [IMF 2013], o Brasil possui a sexta maior economia do mundo, representada pelo Produto Interno Bruto (PIB) de cada nação, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, China, Japão, Alemanha, e França. Embora economicamente essa estatística seja significativa para o país, alguns setores ainda tendem a evoluir almejando notas de países desenvolvidos, a destacar pela inclusão social e aspectos como saúde, trabalho, lazer e educação.

Apesar do ritmo econômico brasileiro, o país possui uma das maiores cargas tributárias do mundo. Dentre os fatores para o alto índice estão as medidas taxativas para o controle inflacionário, onde sua elevação visa desacelerar a aquisição de bens, reduzindo o consumo extremista da população.

Mesmo após medidas taxativas, alguns cidadãos ocasionalmente não controlam seus gastos, podendo sofrer com a geração de seriadas dívidas. Considerando fatos, este

artigo apresenta a implementação de um aplicativo denominado TVD.Calc, que possibilita aos seus usuários consultar e realizar cálculos financeiros (juros simples e compostos, descontos simples e compostos, amortizações, financiamentos, taxa de câmbio e caderneta de poupança) de forma interativa. Para isso, serão empregadas tecnologias televisivas digitais: o meio de comunicação mais acessado pela massa populacional [IBGE 2011].

2. Impactos da Digitalização Televisiva

A TV Digital (TVD) consiste na transmissão digital dos sinais audiovisuais, possibilitando a otimização de imagens e sons, bem como outras melhorias: mobilidade e interatividade [Lemos 2010]. Dentre esses benefícios, o de maior impacto estrutural é a interatividade. O responsável por tornar possível a interação e execução de aplicativos na televisão é o *middleware* [Caporuscio, Raverdy and Issarny 2012], camada intermediária de software que tem a responsabilidade de gerenciar os aplicativos, abstraindo dos programadores e usuários da aplicação detalhes do hardware.

Os principais sistemas de transmissão digitais mundiais são: o padrão norte-americano conhecido como ATSC [ATSC 2013] utilizando *middleware DTV Application Software Environment* (DASE), o padrão europeu conhecido como DVB [DVB 2013] utilizando *middleware Multimedia Home Platform* (MHP) e o padrão japonês conhecido como ISDB, utilizando *middleware Association of Radio Industries and Businesses* (ARIB). Os demais sistemas de transmissão digital existentes são evoluções e/ou adaptações desses padrões, como por exemplo, o padrão brasileiro (ISDB-TB).

O ISDB-TB é o padrão de radiodifusão de serviços multimídia desenvolvido no Japão, juntamente com as suas atualizações tecnológicas feitas pelo Brasil. Seus recursos são basicamente os mesmos do ISDB, porém com o *upgrade* realizado na codificação de vídeo, utilizando a codificação MPEG4, e áudio, utilizando a codificação AAC-HE (Figura 1).

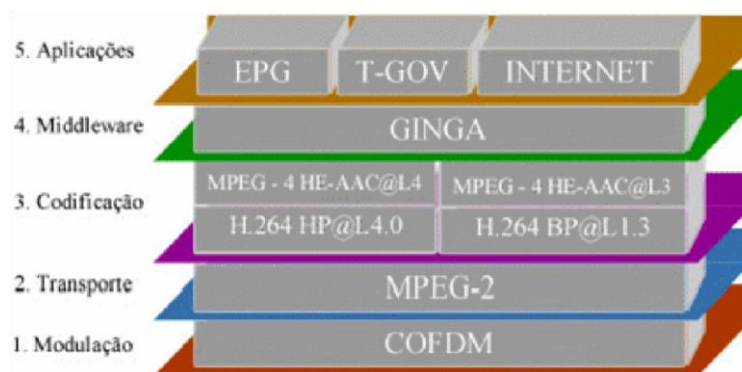


Figura 1. Pilha de Protocolos e Plataforma do ISDB-TB (Fonte: ginga.org.br)

O *middleware* do ISDB-TB é denominado Ginga [Ginga 2013]. As aplicações executadas sobre o Ginga podem ser escritas de duas formas: procedural e declarativa.

Na aplicação descrita neste trabalho, é utilizada a síntese procedural, especificamente a interface de programação Java TV [Oracle 2013], encapsulando cálculos oriundos da matemática financeira.

3. Trabalhos Relacionados

No Brasil, a maioria das emissoras de TV aberta já disponibiliza sua programação em sinal digital, sendo que algumas de suas transmissões também contêm aplicativos interativos [Cruz 2010]. As aplicações transmitidas pelas emissoras são desenvolvidas almejando fazer com que o telespectador não tenha a necessidade de sair do ambiente televisivo. Para tal caso, são desenhadas trazendo informações que as pessoas tendem a visualizar na internet, como por exemplo: resumo de novela, tabela do campeonato de futebol, basquete e etc.

Para exemplificação, a Rede Globo de televisão transmitiu um aplicativo na copa do mundo de 2012, em que os usuários poderiam ter acesso aos dados dos jogos, tabelas e resultados das partidas [Cruz 2010]. Outra aplicação, também transmitida pela emissora, permitia participação em enquetes e até a realização de compra de produtos.

Além das emissoras, outros órgãos governamentais também fazem a utilização de programas interativos na TV digital. Um desses órgãos é a Dataprev, que possui um software da Previdência Social que possibilita a realização de algumas ações feitas convencionalmente por telefone ou pessoalmente [Dataprev 2011].

Considerando o cenário educacional, podemos mencionar os seguintes aplicativos abertos para TV digital: Júri Virtual [Becker 2004], TV Escola [Silva et al. 2013] e a Market-TV [Sedrez 2008]. Assim como a proposta descrita neste trabalho, estas iniciativas também alcançam bases educacionais e informativas. Todavia, não implementam em seus contextos a divulgação e esclarecimentos sobre taxas adotadas sobre produtos, sintetizando fórmulas da engenharia econômica.

A próxima seção apresentará os principais fundamentos envolvidos no desenvolvimento do TVD.Calc, tema deste artigo. Inicialmente, discorreremos sobre a API Java DTV, empregada no desenvolvimento. Na sequência será exposto o Ginga-J, módulo procedural para execução do aplicativo e adotado pelo padrão brasileiro de TVD.

4. Java DTV e Ginga –J

Java é uma linguagem de programação orientada a objetos, desenvolvida pela Sun comprada pela Oracle Corporation, onde seus códigos são compilados para um código intermediário (*bytecode*), o qual é executado e interpretado por uma máquina virtual nomeada por *Java Virtual Machine* (JVM).

Java DTV [Oracle 2013] é uma especificação para auxiliar no desenvolvimento de programas interativos em Java para TV digital que utilizam o *middleware* Ginga. Java DTV consiste na API Java DTV e na API Java TV acrescentadas à base comum dos componentes do *Java Runtime*, incluindo o *Connected Device Configuration*, o *Foundation Profile* e o *Personal Basis Profile* (ABNT NBR 15606-6).

O Ginga-J [Ginga 2013] foi desenvolvido para o processamento de aplicações imperativas realizadas em Java para TVD. Uma aplicação para TVD é um software executado no receptor televisivo. Aplicações Java, como é o caso deste trabalho, são denominadas Xlets, que são similares a outros programas Java, como os Applets. Uma Xlet deve ser implementado de modo a seguir um fluxo de execuções.

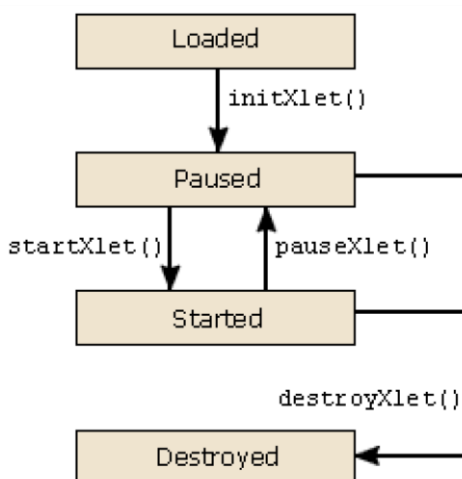


Figura 2. Diagrama com estados do ciclo de vida de um Xlet (Fonte: ABNT NBR 15606)

Conforme mostrado na Figura 2, a interface Xlet dispõe de quatro métodos indispensáveis para seu funcionamento: “*initXlet()*”, “*startXlet()*”, “*pauseXlet()*” e “*destroyXlet()*”.

O método *initXlet* é usado apenas quando o Gigna-J está carregando a aplicação. O estado “*Loaded*” tem como responsabilidade inicializar o aplicativo e colocá-lo em estado de pausa. A inicialização dos recursos utilizados é feita pelo *initXlet()*. A requisição deste construtor é dependente da implementação.

O método *startXlet* é chamado quando a aplicação é carregada sem qualquer tipo de erro. Neste caso, o Ginga-J a coloca em estado “*Started*”, iniciando sua execução. O método *pauseXlet* é carregado quando o *middleware* coloca o programa em estado “*Paused*”. Quando isso ocorre, os aplicativos diminuem a utilização de recursos, objetivando aumentar sua sobrevivência na memória. Por fim, o método *destroyXlet* é disposto quando o gerenciador da aplicação está na eminência de finalizar a execução do aplicativo. Uma instância pode entrar neste estado apenas uma vez.

5. Implementação

O aplicativo TVD.Calc tem por finalidade a realização de cálculos financeiros a partir de interações feitas pelo usuário e um aparelho digital de TVD, um *Set-top-box* ou emulador instalado em computadores convencionais. Podemos dividir a fase de execução da aplicação em dois focos: o momento em que o aplicativo está sendo carregado no aparelho residente, estando disponível para iniciar a interação; e o instante da interatividade, quando o usuário aciona e inicia a execução na TVD (Figura 3).

Inicialmente, uma chamada mostra durante a transmissão uma imagem dizendo que há um aplicativo sendo transmitido pela emissora e que este pode ser iniciado a partir do procedimento especificado, neste caso é necessário pressionar o botão ENTER do controle remoto ou teclado para iniciar interatividade. Após a aplicação ser iniciada pelo usuário, entraremos no segundo momento do TVD.Calc, conforme demonstrado pela Figura 3.



Figura 3. Interface Principal, carregada pós interação com o Usuário

Pós-inicialização, o usuário deve navegar pelos menus para poder visualizar as funcionalidades disponibilizadas. A Figura 4 apresenta a fórmula para cálculo de juros simples. Para tal ação, o usuário pressionou o botão requerendo detalhes sobre o tema.

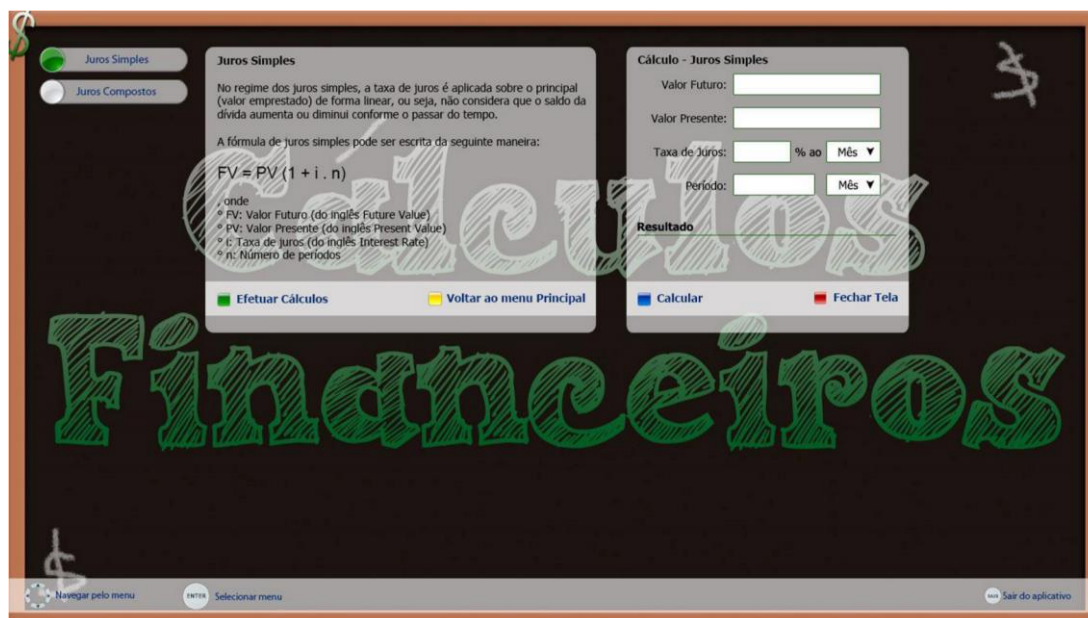


Figura 4. Apresentação da Fórmula para Cálculo de Juros Simples

A base das fórmulas para os cálculos financeiros foi encapsulada no aplicativo cada qual com sua classe correspondente. O diagrama de classe exposto na Figura 5 denota tal questão.

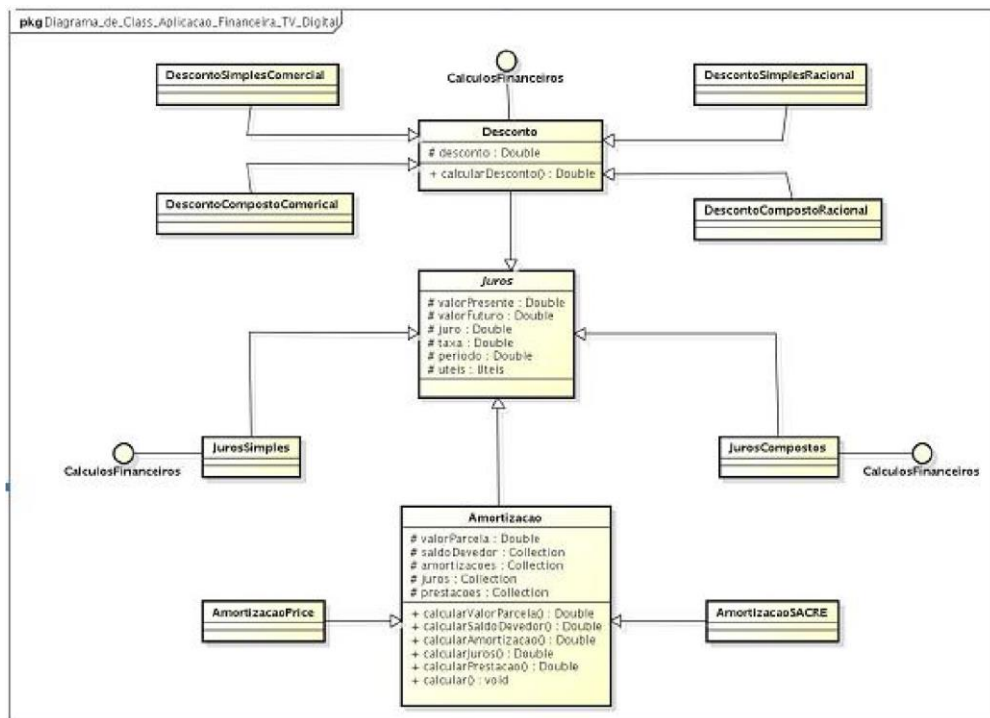


Figura 5. TVD. Calc – Diagrama de Classes

Também há espaço na aplicação para o usuário entrar com valores e obter resultados de forma direta. Essa função foi pensada, sobretudo objetivando englobar possíveis anúncios de companhias que mascaram taxas em seus produtos.



Figura 6. Front Taxa de Câmbio

Visando facilitar os anúncios de instituições financeiras e jornais, um método desenvolvido traz informações atualizadas como taxa de câmbio e taxa do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (SELIC). A Figura 6 mostra a apresentação do front vinculado à taxa de câmbio. As variações são importadas da bolsa de negociação brasileira em tempo real.

6. Avaliação

Para avaliação do software, foram instalados emuladores TVD em computadores convencionais, e aplicado na sequência questionários a 94 alunos das disciplinas Engenharia Econômica (Curso Superior em Computação) e Matemática III (Curso Técnico em Informática).

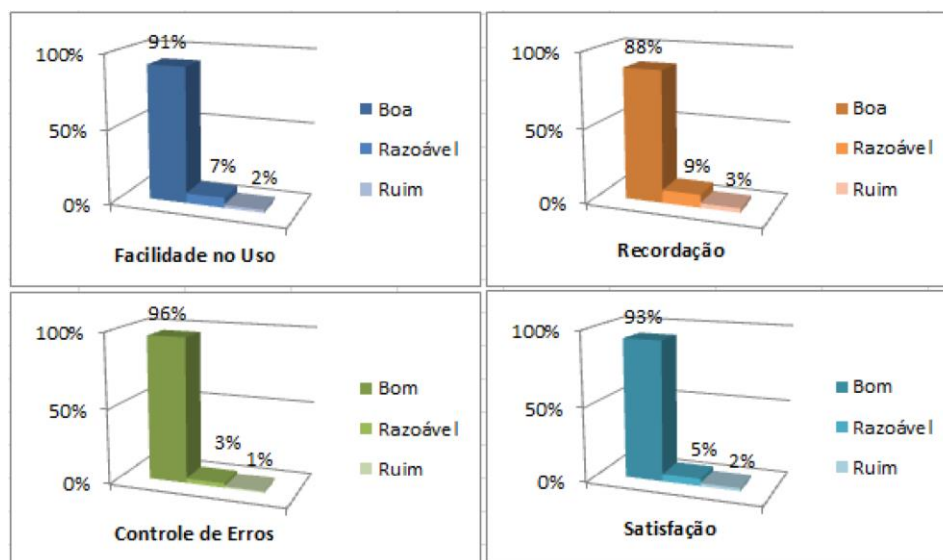


Figura 7. Avaliações

Nos questionários aplicados, foram pautadas questões que levaram cada usuário a interpretar o TVD.Calc de modo a avaliar quesitos referentes a sua usabilidade. As indagações foram formuladas abordando: a facilidade no uso, recordação das ações, controle de erros e satisfação.

Dados relatados pós-avaliação apresentaram como principal qualidade do aplicativo a possibilidade de interagir com o conteúdo durante a apresentação de uma vídeo-aula. Em hipermídias convencionais, não destinadas a ambientes televisivos, seria necessário o usuário pausar o vídeo e buscar alguma fonte que contemplasse os conteúdos propostos. Considerando a facilidade no uso, 91% avaliaram como boa, 7% como razoável e 2% como ruim. A Figura 7 também mostra dados relacionados aos outros critérios avaliativos.

7. Conclusão

Nota-se que a TVD é um revolucionário paradigma para a televisão, podendo proporcionar novas experiências em um ambiente televisivo para o telespectador ou usuário.

A aplicação TVD.Calc foi desenvolvida utilizando recursos para televisão, uma forma de se atingir a massa populacional. Desta forma, torna-se possível o provimento de informações contidas no aplicativo, transmitindo a diversas pessoas e localidades conhecimentos acerca de impostos, juros, amortizações, financiamentos e taxas de câmbio.

Julgando o emprego do middleware Ginga no Brasil e o alcance da digitalização televisiva mundial, como trabalhos futuros, propõe-se a integração de mais variáveis

financeiras à proposta. Também é sugerida a execução do aplicativo em ambientes de larga escala.

Referências

- ATSC (2013) “Advanced Television Systems Committee”. Disponível em: <http://www.atsc.org/cms/>, acesso em outubro de 2013.
- Becker, Vargas, Filho e Montez (2004) “Juri Virtual I2TV Uma Aplicação para TV Digital Interativa baseada em JavaTV e HyperProp”. Disponível em: <http://www.tvdi.inf.br/site/artigos/>, acesso em outubro de 2013.
- Caporuscio, Mauro; Raverdy P.; Issarny, Valerie (2012) "ubiSOAP: A Service-Oriented Middleware for Ubiquitous Networking," IEEE Transactions on Services Computing, vol. 5, no. 1, pp. 86-98, Jan.-March.
- Cruz, Renato (2010) “Interatividade chega à TV Digital”. Disponível em: <http://orlandobarrozo.blog.br>, acesso em outubro de 2013.
- Dataprev (2011) “TV Digital Social da Dataprev recebe título internacional de inovação”. Disponível em: <http://portal.dataprev.gov.br/tag/tv-digital/>, acesso em outubro de 2013.
- DVB (2013) “Digital Video Broadcasting Project”. Disponível em: <http://www.dvb.org/>, acesso em outubro de 2013.
- Fórum SBTVD (2013) “Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre”. Disponível em: <http://forumsbtvd.org.br/>, acesso em outubro de 2013.
- Ginga (2013) “TV Interativa se faz com Ginga”. Disponível em: <http://www.ginga.org.br/>, acesso em outubro de 2013.
- IBGE (2011) “Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística”. Disponível em: www.ibge.gov.br, acesso em outubro de 2013.
- IMF (2013) “International Monetary Fund” www.imf.org, acesso em outubro de 2013.
- Lemos, Guido. Palestra Software Livre: TV Digital e Ginga-J Oportunidades para o Brasil. Produção de Guido Lemos. Local: Campus Party, 2010.
- Oracle Technology Network (2013) “Java TV”. Disponível em: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javame/javatv/overview/getstarted/index.html>, acesso em outubro de 2013.
- Sedrez, Fernando (2008) “Desenvolvimento de um aplicativo para TV Digital Interativa utilizando a tecnologia Java TV”. Disponível em: <http://www.tvdi.inf.br/site/artigos/>, acesso em outubro de 2013.
- Silva, Fernanda; Moura, Thiago; Santos, Alice; Ribeiro, Marília; Lemos, Guido e Brennand, Edma (2004) “TV Escola Interativa: uma Proposta Educativa para TV Digital”. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/2004/comunicacao/com670-679.pdf>, acesso em setembro de 2013.