

Desenvolvimento de um Jogo Educacional Baseado em Imagens e Palavras para a TV Digital

Alexandre PEREIRA (1), Vandermi SILVA (2), Lady MAIA (3), Vicente LUCENA-JR (4), José QUEIROZ-NETO (5)

- (1) Departamento Ciência da Computação (DCC) - Universidade Federal do Amazonas (UFAM),
Av. General Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000- CEP 69077-000- Manaus – AM,
alexandre.pc23@gmail.com
- (2) Departamento Ciência da Computação (DCC) - Universidade Federal do Amazonas (UFAM),
Av. General Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000- CEP 69077-000- Manaus – AM,
vandermi@ufam.edu.br
- (3) Departamento Ciência da Computação (DCC) - Universidade Federal do Amazonas (UFAM),
Av. General Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000- CEP 69077-000- Manaus – AM,
ladydaiana@gmail.com
- (4) Departamento de Engenharia Elétrica – Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Av.
General Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000- CEP 69077-000- Manaus – AM,
vicente@ufam.edu.br
- (5) Instituto Federal do Amazonas (IFAM) – Campos Distrito Industrial – UFAM,
pinheiro@ifam.edu.br

RESUMO

A tecnologia da informação permite o uso do computador como ferramenta para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, principalmente com o advento da Internet. No mercado existem diversas categorias de *softwares* educacionais as quais possuem técnicas aprimoradas de *e-learning*. Porém, o alcance desta tecnologia é limitado devido ao pouco acesso da população brasileira aos computadores ao contrário da Televisão, que se encontra presente em quase todos os lares brasileiros. Com a implantação da TV Digital (TVD) é possível a expansão de aplicativos de *e-learning* através da convergência tecnológica entre o computador e a TVD, sendo possível o desenvolvimento de aplicativos *t-learning*. Este trabalho apresenta um protótipo de um jogo educacional, baseado em imagens e palavras para o auxílio à leitura através da TVD, utilizando o *Scrum* para planejar e gerir o projeto, cujo desenvolvimento foi dividido em quatro fases: banco de dados, configuração do jogo (servidor), desenvolvimento da aplicação cliente e por fim testes de validação. Assim, a TVD, cuja expansão vem sendo apoiada fortemente pelo governo federal, pode aumentar de modo significativo o número de pessoas que possam usufruir dos *softwares* educacionais, seja pelo alcance previsto da TVD, seja por apresentar um modelo de interação simples e lúdico ao usuário.

Palavras-chave: educação, TV Digital, redes sem fio

1 INTRODUÇÃO

A utilização do computador na educação proporcionou uma qualidade na melhoria do ensino-aprendizagem, pois o computador se tornou um instrumento de auxílio às atividades didático-pedagógicas. Lucena (1992) conclui que o processo de informatização da sociedade brasileira é irreversível e que se a escola não se informatizar, correrá o risco de não ser mais compreendida pelas novas gerações.

A escola desempenha na comunidade o papel principal na aprendizagem das relações formais entre classes de estímulos vocais e classes de estímulos escritos. Contudo mais de 17,6% da população estudantil reprova na primeira série do ensino fundamental no Brasil e em relação aos alunos do estado do Amazonas, essa taxa aumenta para 30,9% dos alunos que não obtêm aprovação (SILVA, 2003). É relevante salientar que um dos principais fatores da taxa de reprovação da primeira série, provavelmente, está relacionado às dificuldades de aquisição das habilidades de leitura e escrita e provavelmente uma falta de motivação.

Diante desse cenário, a união das características do computador e da televisão, o que chamamos de convergência digital, nos remete a necessidade de estudar a relação entre a comunicação e a educação. Isso deve permitir uma preparação dos profissionais para educar com os meios, sendo mais atrativo, pois a sociedade terá que atender um mundo digital e, além disso, criar estratégias para a utilização das vantagens dessa união na educação (TAJRA, 2004).

Assim sendo, essa nova mídia digital deverá ser uma ferramenta de disseminação de informação com maior flexibilidade; como se trata de um processo bidirecional, ocupa um importante papel na educação, por consequência da interatividade, que significa a troca de informações entre pessoas ou pessoas e máquinas (PINTO et. at. 2007).

A possibilidade de utilização de uma aplicação de *t-learning* para o povo brasileiro se torna um importante passo para alcançar o objetivo da inclusão digital considerado prioridade pelo governo brasileiro (PINTO et. at., 2008). Portanto, novas interfaces de aprendizagem terão que ser desenvolvidas utilizando os recursos oferecidos pela TV Digital.

Este artigo apresenta um jogo de leitura para o contexto de TV Digital com objetivo de auxiliar no processo de aprendizagem da leitura através do treino de construção de palavras impressas e o estabelecimento de relações entre palavras faladas, palavras impressas e figuras. Para isso, utilizaram-se os aspectos técnicos e pedagógicos no seu desenvolvimento, que se fundamentam na equivalência de estímulos, ou seja, é possível estabelecer classes de estímulos equivalentes a partir do pareamento entre imagens e palavras, permitindo a leitura e a escrita. (CARVALHO, 2000)

2 SOFTWARE EDUCACIONAL ATRAVÉS DA TV DIGITAL

Software Educacional é um ambiente computacional que permite o processo de ensino e aprendizagem. É todo aquele programa que possa ser usado com objetivo educacional, pedagogicamente utilizado por professores e alunos podendo ter qualquer natureza ou finalidade educacional, além disso, é necessário que sua qualidade de interface e pertinência pedagógica sejam previamente avaliadas de modo a atender as áreas de aplicação que se destina e principalmente atender as necessidades do usuário (LUCENA, 2002).

Uma das maneiras interessantes de se utilizar a TV Digital para fins educacionais é a utilização de jogos, que deve ser considerado como uma ferramenta auxiliar ao ensino, e o fator principal para isso é a motivação que os jogos proporcionam. Segundo Tarouco (2004), ao se pensar na utilização dos jogos educacionais é necessário primeiramente defini-los como uma ferramenta que facilita o aprendizado e aumenta a capacidade de retenção do que foi ensinado.

Segundo Clua e Bittencourt (2004) o jogo pode ser educacional embora não possua objetivos pedagógicos explícitos, pois os jogos podem ser considerados educativos pelo fato de desenvolver habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem como resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, entre outras habilidades. Quando um jogo é criado especificamente com o propósito de conteúdos pedagógicos e para ser utilizado dentro do âmbito escolar denomina-se como jogo didático.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram observados três projetos de softwares educacionais aplicados a crianças na faixa etária de 6 a 8 anos. São eles: Caldeirão da Bruxa, jogo Luneta Mágica e o jogo os Bichos encontrados no artigo “O professor como desenvolvedor de seus próprios jogos educacionais: até onde isso é possível?”. Esses jogos agregam imagens e sons para reconhecimento de objetos, escrita de palavras e associações entre objetos e imagens. Os mesmos foram desenvolvidos com o software Flash MX e o Power Point da Microsoft.

As principais diferenças entre os jogos apresentados nos trabalhos relacionados e o apresentado neste artigo, é que nenhum deles utiliza a TV Digital como interface de jogos e também não permitem o planejamento das aulas utilizando um aplicativo de banco de dados para armazenamento das imagens e sons. Na Tabela 1 podemos ver com mais clareza as diferenças entre os trabalhos relacionados e o trabalho apresentado neste artigo.

Logo, no presente trabalho, o jogo pode ser construído a partir das palavras escolhidas pelo professor, associando-as à imagem escolhida no banco de dados.

Tabela 1 - Comparação entre os Trabalhos Relacionados

Características	Caldeirão da Bruxa	Luneta Mágica	Os Bichos	Este Trabalho
Uso de Banco de dados	Não	Não	Não	Sim
Execução da aplicação na TV Digital	Não	Não	Não	Sim
Execução da aplicação na WEB	Sim	Sim	Não	Não
Programação prévia do jogo	Não	Não	Não	Sim

3 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO E CARACTERÍSTICAS DO JOGO EDUCACIONAL

Este projeto aborda o uso da TV Digital Interativa (TVDI) no contexto educacional, para isso foi desenvolvido um jogo educativo para crianças na faixa etária de 4 a 7 anos de idade, que tem dificuldades em associar objetos com sua respectiva grafia correta. A metodologia usada corresponde à obtenção dos requisitos do sistema que se baseou em um projeto de pesquisa em (CARVALHO, 2000). Portanto, a metodologia de ensino consistiu em estimular o aluno a aprender novos vocábulos, através da associação de palavras e objetos (imagem) sorteados por um sistema de computador.

Após coletados os requisitos, que se preocupou, principalmente, com a pesquisa de palavras que oferecem um maior grau de dificuldade de aprendizagem para crianças da faixa etária proposta, utilizou-se a metodologia ágil *Scrum* (SCRUM, 2009) para planejar e gerir o projeto de *software*. O trabalho foi dividido em 4 iterações chamadas de *sprints*, onde no *sprint-1* foram desenvolvidas as atividades relacionadas ao banco de dados do sistema, configuração do ambiente de trabalho, planejamento de todas as funções que o sistema oferece e definição de todas as relações entre imagens, palavras e níveis, no *sprint-2* as atividades de implementação

do sistema de configuração do jogo do lado servidor (*gateway* residencial), ou seja, definição das classes de montagem e configuração do jogo de leitura, implementação do pacote de *parser* SQL/XML e implementação do pacote de comunicação entre o *gateway* e o STB, no *sprint-3* os requisitos do aplicativo cliente foram desenvolvidos e foi criado um *layout* que melhor se adequasse a faixa etária oferecendo o maior grau de simplicidade, finalizando com os testes e validação no *sprint-4*. No final de cada *sprint* foram discutidos pontos fortes e fracos em relação à equipe de desenvolvimento, procurando adequar as atividades desenvolvidas de acordo com o *know-how* dos participantes de forma a manter o time equilibrado e prover o rodízio de funções.

O jogo educacional dispõe de um aplicativo desenvolvido para auxiliar o professor na construção das sessões, através do cadastro de imagens e palavras previamente escolhidas, que em seguida podem ser configuradas para serem apresentadas na tela da TVDI através de uma interface simples, operável pelo controle remoto. Desta forma o aluno interage com as sessões do jogo associando uma palavra apresentada embaralhada em uma matriz de 2x3, com a imagem carregada do banco de dados. Se a palavra inserida pelo aluno corresponder à imagem, então ele recebe uma mensagem com a pontuação. Ao final da sessão, a pontuação acumulada é apresentada ao aluno e enviada via rede para o servidor, para futuramente ser verificada pelo professor.

A associação de imagens e palavras através da equivalência de estímulos, apresentada em Carvalho (2000) e em Silva (2003), evita estimular efeitos negativos durante as sessões, por isso o *software* não enfatiza a quantidade de pontos perdidos, nem tampouco mostra o quanto o aluno errou durante a sessão, no entanto o professor pode contabilizar esses dados e verificar a quantidade de erros, com o objetivo de repetir as palavras nas próximas sessões.

3.1 Arquitetura de *Software* do Jogo Educacional

A arquitetura cliente servidor desenvolvida no projeto utilizou um servidor de banco de dados instalado no *gateway* residencial, para armazenamento da configuração do jogo, e ainda um *Set-Top Box* (STB) para executar o aplicativo desenvolvido em JAVA-TV que possui como canal de retorno o telefone celular com comunicação via tecnologia de rede sem fio. Ou seja, o jogo possui dois módulos: cliente e servidor, onde o aplicativo cliente e o aplicativo servidor executam em um STB e em um *gateway* residencial respectivamente.

Observando a Figura 1 nota-se que o computador *gateway* residencial possui uma base de dados em MYSQL usada para armazenar as imagens e palavras utilizadas pelo jogo, nesse módulo existe uma interface com o usuário responsável por configurar o jogo que é salvo em seguida em um arquivo *Extensible Model Language* (XML). A aplicação cliente que executa no STB, faz uma requisição via *socket*, ler as configurações e as remonta no aplicativo da TV. No final da interação entre jogador e jogo, um arquivo XML com resultados é gerado e transmitido via rede sem fio para ser armazenado na base de dados do *gateway*.

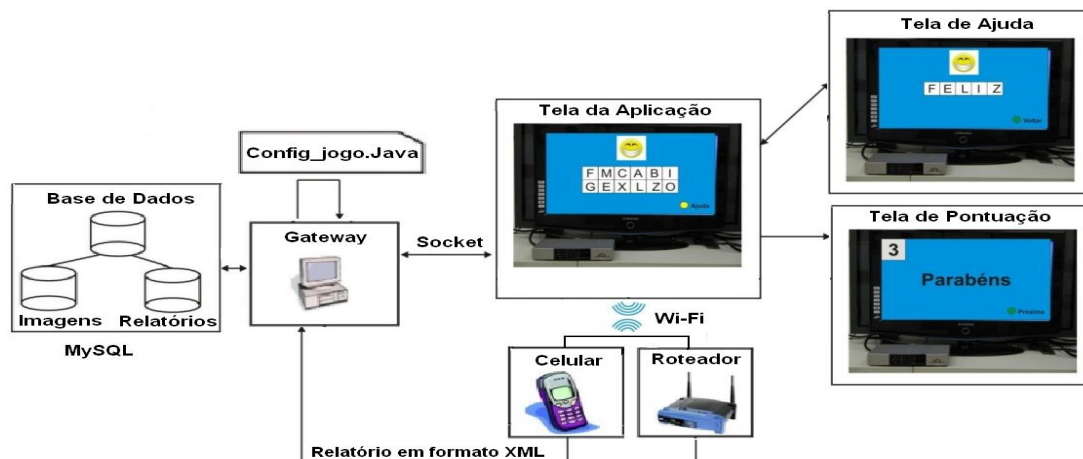


Figura 1 - Arquitetura do projeto de leitura

3.2 Etapas do Projeto

Durante o desenvolvimento, os requisitos de cada *sprint* foram implementados a partir de um *product backlog* (conjunto de requisitos) priorizados através de uma planilha conforme a Tabela 2. As prioridades foram identificadas a partir da necessidade e ordem cronológica dos requisitos. Por exemplo, modelar e construir o banco de dados antes de desenvolver o aplicativo do *gateway*.

Tabela 2 - *Product BackLog*

<i>Sprint</i>	<i>ID</i>	<i>Backlog Item</i>
1	<i>1-Super</i>	Instalação e configuração das ferramentas de desenvolvimento (Java, Eclipse, Mysql e <i>Hibernate</i>) e criação do projeto no <i>subversion</i> para controle de versão.
1	<i>2-Major</i>	Definição das classes de dados conforme levantamento dos requisitos/ Implementação/ Testes.
2	<i>3-Super</i>	Definição das classes de montagem e configuração do jogo de leitura
2	<i>4-Super</i>	Implementação do pacote de <i>parser</i> SQL XML / Persistência XML/ Testes
2	<i>5-Major</i>	Implementação do pacote de comunicação entre o <i>Gateway</i> e o STB via <i>Socket</i> / interface gráfica da aplicação <i>Gateway</i> / Testes
3	<i>6-Super</i>	Definição e implementação das classes e pacotes da aplicação <i>Xlet</i> e Java ME como canal de retorno.
3	<i>7-Major</i>	Teste do Sistema (<i>Gateway</i> , STB e canal de retorno)

A Tabela 2 é formada pela quantidade de *sprints*, pelo id que é a identificação da prioridade da tarefa podendo ser *super*, *major* e *minor*, e ainda pelos itens *backlog*, que correspondem às tarefas. Os requisitos implementados eram testados exaustivamente antes de serem inseridos no *software* de controle de versão, com o objetivo de evitar a inserção de erros a partir de uma nova atualização. Além disso, no final de cada *sprint* foram feitos testes de validação. Durante a implementação e atualização de requisitos foi usado o quadro de *Kanban* que permitia que os participantes da equipe pudessem saber de forma clara e visual o que já havia sido feito e o que faltava fazer.

Os pontos de bloqueio encontrados durante o desenvolvimento foram sanados a partir do esforço coletivo do time, ou seja, quando um ponto impactava em vários requisitos, a equipe responsável participava das ações para resolver o problema, através de pesquisas e retrospectivas de problemas similares encontrados na bibliografia.

A metodologia de desenvolvimento *Scrum* se mostrou eficiente, devido ser uma metodologia ágil, permitindo o entrosamento da equipe e uma participação ativa, onde obteve um bom rendimento do projeto e os requisitos e alterações de escopo passam a ser entendidos rapidamente.

4 JOGO DE LEITURA: UM PROTÓTIPO DE JOGO EDUCACIONAL PRA TV DIGITAL

O Jogo de Leitura não é um produto de *software* completo e sim um protótipo resultante de um experimento desenvolvido com alunos de graduação em Engenharia e Ciência da Computação que durante o processo de desenvolvimento, implementaram as classes de maneira a possibilitar outras interfaces com o usuário como, por exemplo, a *WEB*, pois o arquivo de configuração é um arquivo XML, que pode ser facilmente lido por outras aplicações.

4.1 Processo de Desenvolvimento

O processo de desenvolvimento consistiu em dividir a arquitetura em módulos e distribuí-los entre as duplas. Dessa forma os desenvolvedores puderam escolher em que módulo trabalhar. Além disso, foi providenciado um sistema de controle de versão do código, no qual os desenvolvedores enviavam todo o código trabalhado durante as horas previstas para o desenvolvimento.

A Figura 2 apresenta a tela de configuração do jogo sendo executada do lado do servidor, mostrando o cadastramento de uma imagem a ser utilizada na aplicação cliente.



Figura 2 - Interface de inserção de imagens

Observando a Figura 3 que é a tela de inserção de palavras, nota-se que é possível associar uma palavra com uma imagem cadastrada no banco de dados para a criação de jogadas e salvá-las em arquivo, além disso, é possível descrever o nível, o jogo e o jogador utilizando essa aplicação.

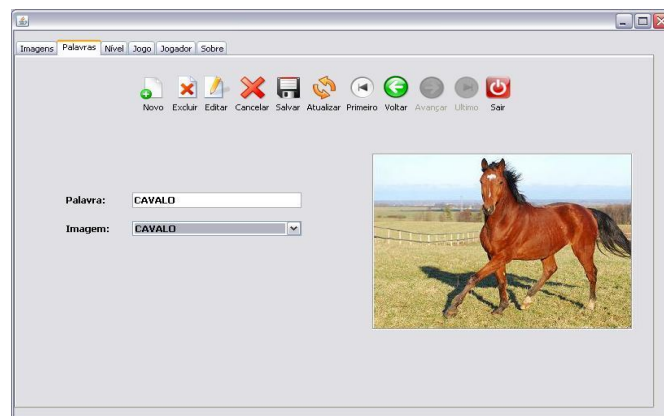


Figura 3 - Interface de inserção de palavras

Na aplicação do lado cliente, é feita a leitura do XML e execução do jogo na tela. Para testar a aplicação foi utilizado um emulador e posteriormente a aplicação foi embarcada em um STB. A forma que o usuário interage com o jogo, é através do controle remoto do emulador e da televisão através de uma interface de simples manuseio.

A Figura 4 mostra que o jogador deve localizar as letras do teclado na tela para formar a palavra referente à imagem e escolher o botão *ok*, passando para próxima formação de palavra e na barra inferior é apresentado o resultado da questão anterior.



Figura 4 - Interface do jogo para escrever a palavra de acordo com a imagem

No final do jogo são divulgados os pontos realizados e se o usuário deseja jogar novamente, como pode ser visto na Figura 5, tendo como opções novo jogo, ajuda e sair da aplicação.

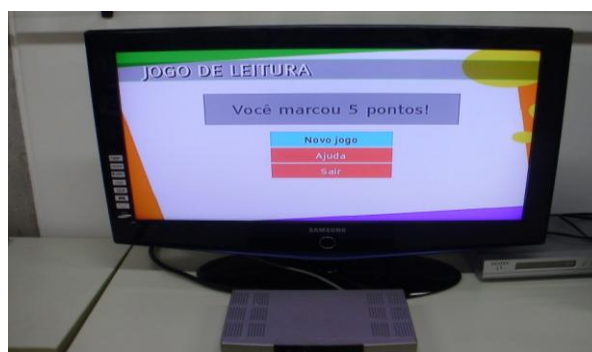


Figura 5 - Interface que mostra o resultado do jogo

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho apresentou um protótipo de uma aplicação educacional para uso na TVD utilizando o *Scrum* para planejar e gerir o projeto de *software*. O jogo de leitura demonstra o uso

e validação dos benefícios da tecnologia da TVD, e permite que, a partir desse, outros jogos ou aplicativos educacionais específicos possam ser desenvolvidos de acordo com a necessidade acadêmica de cada instituição. É importante ressaltar que diversos autores já demonstraram que a TVD irá proporcionar uma melhora no modo de assistir TV, e que o governo brasileiro busca cada vez mais a inclusão digital da população de baixa renda, o que certamente será possível através da TVD que irá chegar à maioria dos lares brasileiros. Portanto, desenvolver projetos de educação com essa tecnologia é certamente uma das vertentes que deve ser considerada. Além disso, a TVD pode ser usada como mais um mecanismo para auxílio no processo ensino aprendizagem, desde que *softwares* educacionais sejam portados para ela. Como trabalho futuro, existe a necessidade de implementar o canal de retorno com um provedor de conteúdo, através da rede *ethernet* ou até mesmo usando as redes de telefonia celular, de forma a facilitar a verificação do percentual de erros e acertos do jogador, permitindo acompanhar sua evolução durante o jogo.

REFERÊNCIAS

- LUCENA, M. (1992) **“A Gente é uma Pesquisa: Desenvolvimento Cooperativo da Escrita Apoiado pelo Computador”**, Dissertação de Mestrado; Departamento de Educação, PUC-Rio; Rio de Janeiro.
- SILVA, V. (2003) **Sistema de Aquisição de Leitura**, Monografia de Graduação; Informática ULBRA; Manaus.
- TAROUCO, L. M. R. ET. AL. (2004) **“Jogos Educacionais”**, CINTED-UFRGS, V.2, Nº 1. Disponível em <<http://www.cinted-ufrgs.br>> Acesso em 12 abr. 2005.
- CLUA, E.W.G E BITTENCOURT, J. R. (2004) **“Uma Nova Concepção para Criação de Jogos Educacionais”**, Simpósio Brasileiro de Informática na Educação- SBIE, 2004.
- SCRUM. **“Uma metodologia ágil”**. Disponível em: <<http://improveit.com.br/Scrum>> Acesso em 01. Mai. 2009.
- TAJRA, S. F. (2004) **“Informática na Educação”**. 5.ed. São Paulo: Erica.
- PINTO, L. D. O, QUEIROZ-NETO, J. P., SILVA, K. N. (2007) **“Tecnologias utilizadas para o desenvolvimento de aplicações educacionais através da TV Digital”**. Connepi, 2007.
- PINTO, L. D. O., QUEIROZ-NETO, J. P., LUCENA, V.F. (2008) **“An engineering educational application developed for the Brazilian digital TV system”**. IEE Frontiers in Education – 38th Annual, Saratoga Springs- New York, 2008.
- CARVALHO, G. P. (2000) **“Comportamento pré-corrente auxiliar em tarefas de recombinação de unidades menores: Efeitos da modalidade sensorial do estímulo”**. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília.
- “O professor como desenvolvedor de seus próprios jogos educacionais: até onde isso é possível?”** – XV simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – UFAM - 2004