

# Produção de Software Educativo Através de um Projeto Interdisciplinar

Jorge Roberto Guedes<sup>1</sup>, Caroline Lengert Guedes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Curso de Sistemas de Informação e Tecnologia em Informática – Centro Universitário de Jaraguá do Sul (UNERJ) Jaraguá do Sul – SC – Brasil

<sup>2</sup>Curso Normal Superior – Instituto Superior de Educação de Santa Catarina (ISESC) Joinville – SC – Brasil

jrguedes@unerj.br, clguedes@pop.com.br

**Abstract.** *This paper presents an interdisciplinary project developed with students of the courses of science of the computation and pedagogy, with the objective of producing educational software. Three stages were accomplished, in the first they were organized the equips in each group that, by the change of information, they defined the requirements and the characteristics of the software. In the following stage the software was produced, executing all of the necessary phases in a project. In the last stage, they were tested and showed the softwares produced in the form of games, in the primary schools. This project besides approximating the students in the practical reality of the disciplines that were studying, showed that for the production of educational software of quality is important the integration among the technological and human areas.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta um projeto interdisciplinar desenvolvido com alunos dos cursos de ciência da computação e pedagogia, com o objetivo de produzir software educativo. Foram realizadas três etapas, na primeira foram organizadas as equipes em cada turma que, através da troca de informações, definiram os requisitos e as características do software. Na etapa seguinte foi produzido o software, executando todas as fases necessárias em um projeto. Na última etapa, foram testados e avaliados os softwares produzidos na forma de jogos, em escolas do ensino fundamental. Este projeto além de aproximar os alunos da realidade prática das disciplinas que estavam estudando, mostrou que para a produção de software educativo de qualidade é importante a integração entre as áreas tecnológicas e humanas.*

## 1. Introdução

Com as rápidas transformações pelas quais a educação vem passando observa-se algumas alterações significativas no contexto escolar, especialmente as que se referem a introdução da informática e dos computadores na escola. A escola vem vivenciando diversas modificações ao longo destes últimos anos, tanto na sua estrutura organizacional quanto na ampliação e melhoria dos materiais pedagógicos, com a possibilidade de trabalhar com novos recursos, especialmente os da área tecnológica.

Há educadores crentes que os recursos tecnológicos pouco ou nada podem fazer pela escola, mas há aqueles que, diante da possibilidade de trabalharem com materiais diversificados, vem apostando não apenas em novas técnicas, mas também na alteração e no aperfeiçoamento pedagógico do seu trabalho em sala de aula. Muitos educadores estão aproveitando as modernas

tecnologias, especialmente as ligadas a área da informação e da comunicação, para aperfeiçoarem o seu trabalho pedagógico, favorecendo aos alunos o contato com as novas descobertas do mundo da ciência e da tecnologia.

Neste quadro de mudanças, há uma expectativa de que a educação auxilie os educandos a desenvolverem competências [Perrenoud, 2000]. O grande desafio educacional, segundo Moraes (1997), é modificar as práticas pedagógicas para adequá-las ao paradigma educacional emergente, discutindo diferentes propostas educacionais.

Pesquisas vêm demonstrando [Sancho, 1998; Armstrong e Casement, 2001] que os computadores sozinhos não resolvem os problemas da educação, mas que eles são um recurso importante no ambiente educacional. O trabalho com informática, para ser eficaz, precisa promover a criação de ambientes educacionais onde o computador seja utilizado como uma ferramenta de interação entre o aluno, o professor e o conhecimento, pois a formação escolar precisa contemplar momentos de interação com as novas tecnologias, porém de forma significativa, contextualizada, com objetivos bem definidos.

Conforme Liguori (1997), a utilização dos computadores nas escolas não garante melhora na aprendizagem, nem auxilia os estudantes a desenvolverem, por si só, habilidades e estratégias cognitivas. Mais do que a qualidade técnica do software, o que garante o bom aproveitamento dos computadores pelos estudantes é a maneira como o professor explora e utiliza este recurso com seus alunos.

Desta forma, a questão primordial não é apenas inserir os equipamentos computacionais nas escolas, antes é preciso que as escolas tenham bons projetos pedagógicos, que os professores estejam engajados neste projeto [Litwin, 1997], e saibam utilizar os recursos da informática para favorecer a construção da aprendizagem do aluno. O objetivo de introduzir novas tecnologias na escola é fazer coisas novas e pedagogicamente importantes que não podem ser realizadas de outras maneiras [Mercado, 1998]. Mas, para que isto aconteça, é necessário que o professor tenha a sua disposição softwares educativos que possibilitem trabalhar os conteúdos de uma maneira diferente daquela que já vem sendo realizada em sala de aula.

Frente a estas questões, surge a necessidade de se desenvolver softwares educativos para atender as demandas das escolas. Nos últimos anos, inúmeros softwares educativos têm sido desenvolvidos nas mais diferentes áreas, porém, observa-se as dificuldades de se conseguir inseri-los nas escolas ou, quando se consegue disponibilizá-los para os professores, as dificuldades de fazer com que sejam utilizados por um longo tempo [Oliveira, Costa, Moreira, 2001]. Isto possivelmente acontece porque os softwares desenvolvidos para a educação nem sempre correspondem as reais expectativas e necessidades dos professores.

Percebe-se então, a importância de envolver o professor na elaboração dos softwares educativos que utiliza com seus alunos. Esta participação contribui para que ele consiga melhor relacionar o conteúdo com os objetivos educacionais e com as estratégias que precisa desenvolver para que a utilização da tecnologia seja bem sucedida, oportunizando aos alunos aprenderem mais e melhor.

Partindo desta constatação, viu-se a possibilidade de integrar o trabalho realizado pelos alunos do Curso de Ciência da Computação, na disciplina de Engenharia de Software, com as discussões produzidas acerca da utilização de softwares educativos nas escolas com as alunas do Curso de Pedagogia, na disciplina Tecnologia da Informação, da Comunicação e da Educação.

## 2. Metodologia

Para a realização deste projeto foram escolhidas duas turmas, que realizaram o intercâmbio de informações. A primeira turma selecionada era formada por alunos do Curso de Ciência da Computação cursando a disciplina de Engenharia de Software. Esta escolha deveu-se ao fato desta disciplina trabalhar todo o conteúdo necessário para o projeto e desenvolvimento de software. A segunda turma era formada por alunos do Curso de Pedagogia, cursando a disciplina de Tecnologia da Informação, da Comunicação e da Educação, cujo conteúdo envolve a análise e avaliação de software educativo.

Após esta escolha, no Curso de Ciência da Computação iniciou-se o estudo, na engenharia de software, visando definir os principais conceitos e modelos de desenvolvimento de software educativo, além de todas as etapas necessárias para a criação do mesmo. No Curso de Pedagogia foram trabalhados os conceitos básicos, critérios de especificação, metodologias de análise e avaliação dos softwares educativos. Após as turmas terem discutido e compreendido todo o embasamento teórico necessário, foram divididas em nove equipes, sendo que as equipes do Curso de Ciência da Computação representavam as empresas responsáveis pela produção do software e, no Curso de Pedagogia, as equipes representavam os clientes responsáveis pela especificação do software necessário.

O software especificado pelo cliente, neste caso representado pelos alunos do Curso de Pedagogia, surgiu da necessidade que eles encontravam, nas escolas onde estavam realizando seus estágios curriculares, de utilizar uma ferramenta de auxílio para trabalhar alguns conteúdos programáticos com os alunos da educação infantil e do ensino fundamental. Na especificação do produto desejado foram levados em conta todos os fatores pedagógicos necessários como, por exemplo, concepção de aprendizagem, adequação a idade dos alunos e conteúdos a serem trabalhados. Foram especificados, antes do início do projeto interdisciplinar, pelas equipes de alunas do Curso de Pedagogia, nove softwares (Tabela 1) que poderiam ser desenvolvidos na forma de jogos educativos, pelos alunos da Ciência da Computação. Os jogos foram escolhidos porque são os softwares de entretenimento, indicados geralmente para o lazer, mas que também podem ser utilizados para desenvolver habilidades cognitivas [Liguori, 1997]. A atratividade dos jogos está no fato deles serem desafiadores, permitindo trabalhar diversas habilidades sem se tornarem cansativos ao aluno [Chaves, 1988].

**TABELA 1. Softwares educativos especificados para serem desenvolvidos.**

OBJETIVO	TIPO DE JOGO
Auxílio ao aprendizado da tabuada	Tabuada e trilha
Disciplinas básicas de 1ª à 4ª série	Quebra-cabeça e dominó
Trabalhar a coordenação motora, percepção visual, raciocínio lógico matemático e memória	Memória, pontinho, ferramenta de desenho e pintura
Auxílio ao aprendizado de Matemática, Português e Ciências	Trilha na floresta
Auxílio ao aprendizado de conteúdos de Ciências	Peças para montar os diversos ambientes da natureza
Desenvolver o raciocínio lógico	Pesca, Memória e Boliche
Auxílio a alfabetização	Figuras e palavras
Auxílio a alfabetização	Trilha/tabuleiro
Auxílio ao aprendizado de Português	Forca com figuras

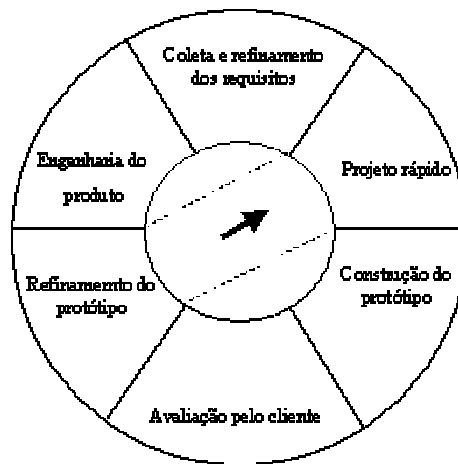
As empresas, representadas neste projeto pelos alunos do Curso de Ciência da Computação, após estudarem os elementos necessários para se fazer um software educativo, elaboraram um questionário para ser aplicado no primeiro contato com seus clientes, cujo

objetivo era coletar, de forma organizada, os requisitos iniciais do projeto. Algumas das questões elaboradas por uma das empresas simuladas podem ser visualizadas abaixo:

- 1) Qual o tipo de software deverá ser desenvolvido?
- 2) Em qual teoria pedagógica ele se fundamentará?
- 3) Qual o objetivo a ser atingido?
- 4) Quais os temas que serão abordados?
- 5) Qual a faixa etária que o software deverá abranger?
- 6) Que elementos (figuras, textos, som, jogos) o software deverá conter?
- 7) Como vocês imaginam o funcionamento do software?
- 8) Qual o tipo de equipamento será utilizado?
- 9) Quais os resultados são esperados do software?
- 10) Qual material deverá ser entregue junto com o software?

Para dar início ao intercâmbio entre as turmas foram definidos os grupos/clientes que trocariam informações com cada grupo/empresa simulada. Após esta definição, ocorreu o primeiro contato entre os alunos, onde as empresas aplicaram seus questionários e, de acordo com as respostas obtidas, novas questões foram criadas, visando obter todos os dados iniciais que são requisitos necessários para o desenvolvimento do produto desejado pelo cliente.

Após este primeiro contato, todas as empresas escolheram utilizar a técnica de prototipação (Figura 1) para desenvolver o produto. Esta técnica foi escolhida porque, devido as diferentes áreas envolvidas no projeto, houve dificuldade em se definir, na primeira entrevista, todos os requisitos iniciais do software, além da forma final da interação aluno-máquina [Pressman, 2000].



**Figura 1. Sequência de eventos para o Paradigma de prototipação [Pressman, 2000].**

Após realizarem a coleta e o refinamento dos requisitos, as empresas elaboraram o projeto rápido, contendo a estrutura de dados, a arquitetura do software, os detalhes procedimentais e a caracterização inicial da interface. Na etapa seguinte, as empresas iniciaram a construção de seu protótipo com o objetivo de apresentá-lo ao cliente. A linguagem de programação escolhida para o desenvolvimento do software teve por base o tipo de programa a ser desenvolvido, uma vez que alguns necessitavam operações simples e outros, programações mais complexas, envolvendo simulações e animações. Em função de suas especificidades, a maioria dos softwares foi desenvolvido utilizando o ambiente de programação Delphi.

Quando os protótipos estavam concluídos, as empresas apresentaram os mesmos a seus clientes, que fizeram os testes e emitiram suas avaliações iniciais. Todas as empresas, após

receberem a primeira avaliação, tiveram que modificar alguns detalhes em seus projetos, para melhor adaptá-los as necessidades do cliente. Com o protótipo devidamente aprovado, iniciou-se o desenvolvimento final do software.

Após terminarem os projetos, as empresas entregaram ao cliente, os seguintes materiais: um CD-ROM, contendo o programa de instalação do software educativo, o manual do usuário, contendo a apresentação do software, requisitos mínimos exigidos, guia de instalação e o manual de operação.

A entrega do material foi realizada no laboratório de informática, onde o cliente pode contar com um breve treinamento acerca da instalação e operações para rodar o software. Além dos materiais que as empresas entregaram ao cliente, também entregaram ao professor da disciplina o projeto completo, para que fosse realizada uma avaliação técnica mais detalhada sobre todos os procedimentos executados.

Os clientes que receberam os softwares educativos, após utilizarem os mesmos nas escolas, fizeram um relatório no qual avaliaram diversos aspectos funcionais, além de descreverem se ele atendeu as necessidades pedagógicas para as quais se propunha.

### **3. Resultados**

Com a concretização deste projeto interdisciplinar, os grupos desenvolveram nove softwares do tipo jogo educativo, que atendem determinadas especificidades dos professores nas escolas. Eles podem ser utilizados não apenas por aqueles professores que o solicitaram, mas por todos os educadores que trabalham com estes conteúdos e que visualizam, através da utilização destes programas, melhorias em seu trabalho pedagógico.

Um software educativo produzido (Figura 2) tem por finalidade trabalhar as formas geométricas, possibilitando as crianças da faixa etária entre 4 e 5 anos aprenderem sobre noção de espaço, cores e números.

Para a aprendizagem da matemática, foi produzido um software educativo (Figura 3) cujo ambiente é uma floresta, na qual o aluno encontra uma trilha, sendo que o objetivo principal é percorrer o caminho da trilha para chegar na saída. Para conseguir o objetivo, o aluno deve responder algumas perguntas relacionadas aos conteúdos de matemática. Estas perguntas podem ser cadastradas e selecionadas pelo professor através de um banco de dados, conforme a faixa etária das crianças, que varia de 4 a 9 anos. No momento do cadastro, o professor define a pergunta, três opções de resposta, o assunto que a questão aborda, o nível de dificuldade e a resposta correta.

Quando o aluno termina o jogo, o software gera um relatório para o professor, apontando quais as questões que o aluno acertou e quais as que ele apresentou maior dificuldade. Desta forma o professor consegue fazer um acompanhamento de cada aluno, percebendo quais são as questões referentes a matemática que precisarão ser retomadas em sala de aula.

Outra idéia de software educativo desenvolvido pelos alunos foi a de um simulador virtual de terrário, para a área de ciências (Figura 4). Este software mostra o desenvolvimento das plantas, a reprodução de animais e o ciclo da água, e pode ser utilizado por alunos de 5 a 10 anos de idade.



Figura 2. Software para trabalhar formas geométricas.



Figura 3. Tela do software de matemática.

No ambiente do software, os alunos deverão escolher os componentes necessários para a experiência que desejam visualizar. Há opção para escolha de caixa de vidro, terra, pedras, areia, água, raízes, folhas, insetos, enfim, todos os elementos necessários para a elaboração de um experimento relacionado com os temas apresentados.

Na área de alfabetização foi desenvolvido um software com o objetivo de trabalhar os conteúdos referentes a alfabetização lingüística e matemática, para alunos de 5 a 7 anos.

Inicialmente, o aluno deve preencher um cadastro, escrevendo seu nome para acessar o software. Após este procedimento, pode-se escolher entre trabalhar com as letras ou com os números. Escolhendo a opção letras, o aluno acessa uma página onde há várias opções de atividades para serem desenvolvidas com as letras do alfabeto. Pode-se trabalhar com as letras do nome ou escolher outras palavras, identificar as letras em um quadro onde há letras e números, montar um quebra cabeça formando as letras do alfabeto, dentre outros.

Se escolher a opção para trabalhar com os números, o aluno terá a sua disposição algumas atividades com as operações matemáticas para resolver, conforme mostra a Figura 5.



Figura 4. Tela do simulador virtual de terrário.



Figura 5. Tela do software para alfabetização.

Ainda na área de alfabetização, foi desenvolvido um software educativo (Figura 6), que consiste em um jogo de tabuleiro com várias divisões, sendo que cada divisão corresponde a uma letra do alfabeto.

Elaborado para crianças de 5 a 7 anos de idade, o jogo pode ser jogado individualmente ou em grupo. Jogando a roleta, obtém-se o número de espaços que poderão ser percorridos. Então, a criança deverá procurar, dentre as figuras apresentadas no lado direito, qual a que começa com a letra correspondente ao espaço onde ela parou no tabuleiro. Se a criança acertar,

marca pontos, caso contrário, deve voltar alguns espaços ou então ficar algumas rodadas sem jogar.

Foi desenvolvido também um software para trabalhar com os conteúdos de Ciências, de Matemática, de Português, de História, de Geografia e de Arte (Figura 7), de maneira interdisciplinar. O software possui 3 opções de atividades e 4 níveis de dificuldade, tendo sido elaborado para alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

As opções de atividades encontradas no software são: jogo de dominó, no qual a criança deverá associar figuras, números, palavras e símbolos, encaixando as peças de forma a combinar uma com a outra; quebra-cabeça, onde o aluno deverá completar a imagem mostrada na tela com as formas geométricas; e produção de textos, opção na qual o aluno, observando uma figura ou animação, poderá exercitar a escrita, através da elaboração de uma redação, podendo escrever sobre diferentes assuntos.



Figura 6. Tela do software para alfabetização.



Figura 7. Tela do software para aprendizagem.

Todos os softwares apresentados envolvem a aprendizagem por meio de jogos. Nesta perspectiva, a utilização do computador não substitui o professor, serve apenas como um recurso pedagógico que pode auxiliá-lo na avaliação das aquisições e aprendizagens dos alunos.

Com o auxílio do software educativo o processo ensino-aprendizagem pode ser facilitado, favorecendo ao educador possibilidades para trabalhar com os alunos ferramentas simples, mas ao mesmo tempo divertidas, que auxiliam na aprendizagem de determinados conteúdos, muitas vezes complexos e difíceis de serem compreendidos apenas através de explicações abstratas dadas em sala de aula. Com o auxílio dos jogos computadorizados oportuniza-se aos alunos aprenderem brincando, algo natural para crianças da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental.

#### 4. Discussões e Conclusões

Sabendo-se que a utilização do software educativo está diretamente relacionada à capacidade de percepção do professor em relacionar a tecnologia à sua proposta educacional, por meio dos softwares pode-se ensinar, aprender, simular, estimular a curiosidade ou, simplesmente, produzir trabalhos com qualidade.

Foi com este intuito que se desenvolveram todos os softwares apresentados neste trabalho e que o projeto interdisciplinar realizado com os alunos obteve um resultado bastante positivo. Envolveu-se tanto os alunos da Ciência da Computação em uma atividade prática de produção de software quanto os alunos da Pedagogia na elaboração de idéias acerca do que é necessário para que um software seja bem aproveitado nas escolas.

O projeto transcorreu com sucesso, pois as duas turmas envolvidas tinham um bom

embasamento teórico e clareza das idéias que precisavam colocar em prática.

Os contatos da “empresa” com o “cliente” durante o desenvolvimento deste projeto interdisciplinar foram produtivos aos alunos, pois as dúvidas e necessidades foram sempre discutidas, detalhando passo a passo o projeto de elaboração do software educativo.

Este trabalho possibilitou aos alunos perceberem a relação entre a teoria e a prática, muitas vezes distante do contexto de sala de aula. Através da descrição e posterior avaliação do software, os alunos do Curso de Pedagogia aprenderam acerca da importância de se deixar claro os aspectos pedagógicos e educacionais necessários em um software educativo para que ele possa ser bem utilizado nas escolas e trazer um bom resultado pedagógico.

Através da elaboração e construção do software, os alunos do Curso de Ciência da Computação desenvolveram as habilidades necessárias para a produção de um software educativo assim como todos os processos imprescindíveis a serem percorridos para a elaboração de um produto de qualidade, que atenda as exigências dos clientes no mercado. Desta forma, quando ingressarem no mercado de trabalho e forem dialogar com os clientes para especificarem um software, saberão seguir todas as etapas necessárias para produzirem um software que atenda aos requisitos solicitados.

Concluindo, percebe-se que este trabalho foi de grande valia e contribuição para a formação acadêmica e profissional dos alunos, já que os colocou frente a frente com uma situação real, que possivelmente enfrentarão quando adentrarem o mercado de trabalho.

## **Referências**

- Armstrong, A.; Casement, C. “A criança e a máquina: como os computadores colocam a educação de nossos filhos em risco”, Porto Alegre: Artmed, 2001.
- Chaves, E.O.C. “O uso de computadores em escolas: fundamentos” In: Chaves, E.O.C.; Setzer, V.W. O uso de computadores em escolas: fundamentos e críticas.” São Paulo: Scipione, 1988.
- Liguori, L.M. “As novas tecnologias da informação e da comunicação no campo dos velhos problemas e desafios educacionais” In: LITWIN, E. Tecnologia Educacional: política, histórias e propostas. Porto Alegre: Artmed, 1997. p. 78-97.
- Litwin, E. Os meios na escola. In: \_\_\_\_\_. “Tecnologia Educacional: política, histórias e propostas”, Porto Alegre: Artmed, 1997. p.121-132.
- Mercado, L.P.L. “Formação Docente e Novas Tecnologias”, In: Congresso Iberoamericano de Informática na Educação, IV, 1998, Brasília. Anais... Brasília, 1998. CD-Rom.
- Moraes, M.C. “O paradigma educacional emergente”, Campinas: Papyrus, 1997.
- Oliveira, C.C.; COSTA, J.W.; MOREIRA, M. “Ambientes informatizados de aprendizagem: produção e avaliação de software educativo”, Campinas, SP: Papyrus, 2001.
- Perrenoud, P. “Dez novas competências para ensinar”, Porto Alegre: Artmed, 2000.
- Pressman, R.S. “Engenharia de software”, São Paulo: Makron Books, 2000.
- Sancho, J.M. A tecnologia: um modo de transformar o mundo carregado de ambivalência. In: \_\_\_\_\_. Para uma tecnologia educacional. Porto Alegre: Artmed, 1998. p.23-49.