

Utilização de um Processo Adaptado para Desenvolvimento de Software Educativo em um Modelo de Ação Interdisciplinar

Marla Teresinha Barbosa Geller
CEULS/ULBRA
Brasil
marla.geller@gmail.com

Marialina Correa Sobrinho
CEULS/ULBRA/IESPES
Brasil
linasobrinho@gmail.com

ABSTRACT

This work describes an experience with students of a postgraduate course in “Informatics and the New Educational Technologies”, a course that has been created to answer the needs of teachers from different fields of study. The course has a curriculum matrix focused on preparing the professional to participate in the educational software creation process, as well as to create projects regarding computing in education to be applied to primary and high school levels, and also to enable them to evaluate educational software that can be used in different disciplines. This work’s focus is the construction of educational software through interdisciplinary action within the course.

RESUMO

Este trabalho relata a experiência com alunos de especialização *Latu Sensu* em “Informática e as Novas Tecnologias Educacionais”, curso criado para atender a necessidade de docentes que atuam nas mais diversas áreas do ensino. O curso possui uma matriz curricular voltada a preparar o profissional para participar do processo de criação de software educativo, bem como criar projetos de informática na educação para serem aplicados nas escolas de ensino fundamental e médio, e ainda capacitá-lo a avaliar softwares educativos que possam ser utilizados nas diversas disciplinas. O foco deste artigo é a construção de software educativo através de uma ação interdisciplinar dentro do curso.

PALAVRAS CHAVE

Software educativo, interdisciplinaridade, processo ágil de software.

INTRODUÇÃO

A sociedade evolui e exige mudanças na educação, bem como novas habilidades na produção e uso do conhecimento. Precisa-se aperfeiçoar e descobrir novas maneiras de ensinar e aprender, para que haja um sistema educacional de qualidade que possa atender, adequadamente, às necessidades e aos anseios dessa nova sociedade. Uma das inquietações do indivíduo contemporâneo inclui a constante busca do conhecimento para acompanhar a acelerada inclusão tecnológica em todos os espaços do mundo moderno, sendo

uma ação visivelmente complexa quando referimos a utilização da tecnologia na área da educação. Vista como uma nova forma de produzir conhecimento, a informática tem ganhado espaço neste contexto. Contudo, sua utilização pelas escolas não tem sido suficiente para garantir as contribuições efetivas que as tecnologias de informação e comunicação, em especial a do computador, podem oferecer aos projetos de educação que visam à integração do currículo escolar às novas demandas criadas pela sociedade pós-moderna.

Considerando Liguori [11], a utilização dos computadores nas escolas não garante melhora na aprendizagem, nem auxilia os estudantes a desenvolverem, por si só, habilidades e estratégias de aprendizado. Mais importante do que a inserção dos equipamentos computacionais, é que as escolas tenham bons projetos com professores engajados nestes projetos, e com habilidade para utilizar os recursos das tecnologias da informação e comunicação para provocar a interação entre o professor, o aluno e o conhecimento.

O projeto aqui apresentado relata a experiência no curso de especialização “Informática e as Novas Tecnologias Educacionais” em uma instituição de ensino da cidade de Santarém, localizada na região oeste do Pará - Brasil. Considerando-se que Santarém está despontando como um pólo educativo que atende toda a região Oeste do Estado do Pará, é de extrema importância o comprometimento das instituições de ensino superior em propiciar oportunidade de qualificação e aperfeiçoamento dos agentes multiplicadores do conhecimento utilizando os recursos tecnológicos. Sendo esta uma região ainda carente de profissionais qualificados e capacitados para atuar na Informática Educativa, o curso proposto é uma das alternativas viáveis para suprir as deficiências que comprometem a qualidade do trabalho educativo dos profissionais que possuem formação pedagógica, porém não possuem capacitação na área de tecnologia da informação.

Para possibilitar ao profissional a oportunidade de atualização ou formação complementar na área, a grade curricular do curso é composta de disciplinas que abordam temas inovadores e extremamente importantes para o seu mercado de trabalho como: Introdução à Ferramentas da Informática, Planejamento e Gestão de Projetos Educacionais, Gestão de Laboratório com Software Livre, Metodologia da Pesquisa,

Internet como Ferramenta de Ensino, Educação à Distância, Informática na Educação, Ergonomia de Software Educacional, Tecnologia Educativa, Sistemas de Autoria e Multimídia, Sistema Tutores Inteligentes e Desenvolvimento de Software Educativo.

Como experiência significativa na realização desta proposta apresenta-se neste relato a metodologia utilizada na disciplina de “Desenvolvimento de Software Educativo” em que o aluno pós-graduando, seja formado na área de pedagogia, da informática, professores de conteúdos específicos como física, química, biologia; produza com a utilização de ferramentas, software educativo seguindo as boas práticas da engenharia de software e o aporte pedagógico necessário para os fins a que se propõem.

PERFIL DOS PARTICIPANTES E O DESAFIO DA INTERDISCIPLINARIDADE

A primeira turma do curso iniciou em março de 2008 com término em agosto de 2009. Nesta primeira turma com 28 alunos, encontrou-se um perfil bastante diversificado com 9 alunos formados em Pedagogia, 5 em Letras, 8 em Sistemas de Informação, 2 em Administração, 2 em Matemática, 1 em Ciências Biológicas e 1 em Química. Destes profissionais a maior parte exerce a docência em escola pública ou possui cargo administrativo ligado a educação.

A diversidade de formação na graduação dos participantes, possibilitou uma ação interdisciplinar no planejamento da atividade para a disciplina. Com o objetivo de colocá-los em contato com uma atividade importante dentro da área da tecnologia e da educação, uma das propostas da disciplina foi a criação de um produto (software educativo) utilizando um processo de desenvolvimento com características específicas para tal. Para esta atividade dividiu-se a turma em equipes interdisciplinares, das quais eram formadas por um ou dois profissionais da área da pedagogia, um profissional da área da informática, um professor de conteúdo específico (matemática, letras/português, química, física, etc). Os grupos trabalharam como uma equipe de desenvolvimento de software orientados por um professor da área de Engenharia de Software e Análise de Sistemas e por um professor da área da Pedagogia.

METODOLOGIA ADAPTADA PARA CONSTRUÇÃO DE SOFTWARE EDUCATIVO

Um software educativo exige cuidados com os mecanismos pedagógicos e didáticos que constituem a base de todo o instrumento de ensino e de aprendizagem. Há a necessidade de envolvimento interdisciplinar de profissionais como psicólogos, professores, especialistas na área do conhecimento, técnicos da área computacional, entre outros[9].

Conforme Oliveira et al [13] percebe-se 4 (quatro) parâmetros que distinguem um *software* qualquer de um *software* educativo: fundamentação pedagógica, conteúdo, interação

aluno-*software* educativo-professor e a programação. Desta forma, tem-se a necessidade de trabalho colaborativo entre a área tecnológica (engenharia de software) e a área psico-pedagógica [2].

De acordo com Pressman [14], um processo é uma série de passos previsíveis a serem seguidos para auxiliar na criação de um produto a tempo definido e de alta qualidade. Como metodologia adotada propôs-se um processo adaptado para as necessidades de um software educativo que facilitasse o trabalho interdisciplinar no grupo definindo claramente o papel de cada um no próprio processo.

Apresenta-se a seguir o processo de desenvolvimento de software que contempla os requisitos mais importantes para construção de um software educativo e que serviu de orientação para o trabalho realizado com os alunos do curso.

P@PSEduc – Processo Ágil para Software Educativo

Muitos modelos de processos para orientar o desenvolvimento de software são definidos na literatura. Modelos tradicionais, como o modelo cascata, ou modelos iterativos e incrementais, como o Processo Unificado, estão entre os mais utilizados [8].

Baseando-se nos requisitos pedagógicos de um software educativo, que passam pelos objetivos da aprendizagem, perfil do usuário, contexto curricular, forma de avaliação, entre outros, observou-se que eram necessárias algumas adaptações a esses processos existentes, não negligenciando os princípios da modelagem ágil [1], [3], [14] e [17], juntamente com a organização do Processo Unificado [10]. Deste estudo criou-se o P@PSEduc, que é apresentado na figura 1 incluindo as quatro fases propostas (Planejamento, Modelagem, Desenvolvimento e Encerramento), atividades necessárias e artefatos produzidos. Este processo serviu de orientação para todos os trabalhos desenvolvidos na disciplina.

O processo P@PSEduc (Processo Ágil para Desenvolvimento de Software Educativo) é o resultado do estudo de diversos processos existentes, e que inclui a organização do Processo Unificado [16] e práticas das Metodologias Ágeis, como o Scrum e a Programação Extrema [3]. O P@PSEduc divide-se em quatro fases, sendo elas: Fase de Planejamento - nesta fase é preciso considerar o produto a ser desenvolvido, definir os objetivos da aprendizagem e requisitos do software, além de definir o escopo e o público alvo [4]. É preciso definir o tema, considerar as aplicações existentes e os recursos disponíveis. São feitas coletas de dados e análise destes dados. Fase de Modelagem - modelar um sistema é apresentá-lo em modelos gráficos com o objetivo de facilitar a compreensão, discussão e aprovação do sistema antes de começar a construí-lo. Uma aplicação hipermídia inclui a criação de três modelos – modelo conceitual, modelo navegacional e modelo de interface. Fase de Desenvolvimento - nesta fase as atividades incluem a produção, reutilização, organização e integração

das mídias. Cria-se os sons, as imagens, código, se necessário, animações, vídeos e todo o recurso necessário para o sistema [9]. Esta fase é facilitada quando se utiliza um Sistema de Autoria que ofereça os recursos necessários para integrar todas as mídias em uma estrutura interativa permitindo uma navegação lógica e intuitiva [7]. Fase de Encerramento – neste ponto o software já está em funcionamento, testado e corrigido. A equipe de desenvolvimento é responsável por confeccionar o manual do usuário e oferecer treinamento para todos aqueles que irão utilizar o sistema.

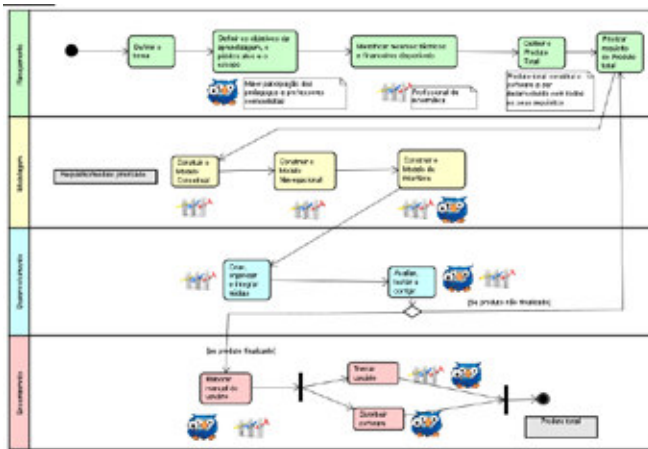


Figura 1. Diagrama de atividade do processo P@PSEduc com as fases, atividades e participação dos componentes da equipe no processo

Aplicação da Metodologia

Para organizar o desenvolvimento do produto através do processo, dividiu-se a sala em equipes multidisciplinares de 4 integrantes. Cada equipe continha um ou dois profissionais da pedagogia, um profissional da área tecnológica e um profissional com formação específica em um conteúdo (biologia, matemática, português ou química). A participação da equipe multidisciplinar foi muito importante em cada fase do processo:

- Fase de Planejamento do produto: Os profissionais da pedagogia e da área específica tiveram a tarefa de definir o conteúdo abordado e o escopo, ou seja, além do tema a complexidade inserida nos exercícios. A definição do público alvo foi de extrema importância para o levantamento de requisitos nesta etapa. Os pedagogos e professores que trabalhavam com o conteúdo analisaram quais seriam os objetivos da aprendizagem, se fixação, raciocínio, produção de conhecimento, atualização no tema, entre outros. O profissional de informática, nesta fase, fez um estudo das ferramentas disponíveis que pudessem facilitar o trabalho. As equipes deram preferência às ferramentas de autoria, as quais já haviam sido apresentadas em disciplina anterior, dentre as quais o Scratch, o HagaQué, o Quiz Creator e o HotPotatoes.

Como o processo indica um desenvolvimento iterativo, nesta fase foram criados pacotes de requisitos para serem desenvolvidos em pequenos módulos. O primeiro conjunto de requisitos foi priorizado conforme as regras estabelecidas por cada equipe, que na maior parte constituiu-se pela facilidade que o primeiro módulo traria para o restante do desenvolvimento.

- Fase de modelagem: esta fase ocorreu paralelamente com a fase de desenvolvimento, ou seja o profissional de informática sugeria como deveria ser construído o software e ao mesmo tempo apresentava o modelo para ser discutido por toda a equipe. Desta forma o feedback aconteceu de maneira instantânea, possibilitando maior segurança no atendimento aos requisitos. Para o modelo conceitual foi utilizado o Diagrama de Casos de Uso e alguns grupos utilizaram o recurso das *Storyboards*¹, por ser uma forma de fácil entendimento para toda a equipe discutir sobre os requisitos. Para que todos entendessem a importância de se construir o modelo navegacional, foram apresentados os problemas inerentes a uma navegação mal orientada. A navegação de um software educativo com recursos de hipermídia é muito importante, pois, se o aluno tiver total liberdade de escolha, é possível que se interesse por parte do conteúdo e deixe de trabalhar com unidades imprescindíveis para o entendimento e aprendizado do tema. São necessários mecanismos que organizem a apresentação do conteúdo de forma que o aluno não fique desorientado e se disperse. Para este modelo utilizou-se o diagrama de classes com navegação sendo necessários alguns esclarecimentos técnicos para a equipe. O modelo de interface foi construído através de esboço manual com a participação de toda a equipe.
- Fase de desenvolvimento: Os módulos foram desenvolvidos e modelados em um ciclo iterativo, facilitando o aprendizado e a consciência da importância do processo de desenvolvimento. A cada módulo priorizado para desenvolvimento as etapas de modelagem se repetiam, construindo desta forma a documentação do produto. Foram pesquisadas e criadas as mídias necessárias (imagens e sons) para posterior integração no software. As ferramentas utilizadas para o desenvolvimento já haviam sido escolhidas na fase de planejamento, porém algumas dificuldades encontradas na manipulação das mesmas foram vencidas com o apoio do professor da disciplina.

¹ Storyboard: são organizadores gráficos tais como uma série de ilustrações ou imagens arranjadas em sequência com o propósito de pré-visualizar uma história.

- Fase de encerramento: as atividades previstas para esta fase, não foram incluídas no planejamento da disciplina, porém foram inseridas em trabalhos que resultaram nas monografias de alguns alunos. Desta forma a única atividade realizada desta fase, foram alguns testes dentro de sala de aula, no momento de apresentação do produto em forma de seminário no encerramento da disciplina.

A principal motivação que levou os profissionais a escolherem o tema do objeto criado e o objetivo de aprendizagem a que se propõe é a constatação das dificuldades encontradas ao apresentar um conteúdo específico dentro da sala de aula. O professor de matemática do ensino fundamental junto com sua equipe, optou por construir software de auxílio às operações de divisão e fração, conteúdo considerado muito abstrato para os alunos. O professor de química do ensino médio orientou sua equipe de desenvolvimento para criar um objeto de aprendizagem para fixação das características dos elementos da tabela periódica, que relatou ser um problema para os alunos a fixação das características dos elementos. A equipe que tinha como componente um professor de português preocupou-se com a nova ortografia, criando um objeto para exemplificar as novas regras do hífen. A equipe que desenvolveu software com o tema Ciências Biológicas, abordou a educação ecológica para preservação da natureza. Desta forma os produtos criados sempre foram baseados em conteúdos propostos pelos professores ou pedagogos.

Alguns produtos criados com a orientação do P@PSEduc, estão nas figuras que seguem.



Figura 2. Tela de entrada e tela de menu do software musical DaCapo

Fonte: Costa, 2010

A figura 2 apresenta a tela de menu do Software DaCapo, que tem seu conteúdo voltado ao ensino básico da música, no qual serão apresentados conceitos da música, tipos de som, figuras musicais, símbolos musicais, aparelhos musicais, jogos livres.

Será uma ferramenta de apoio e ensino, onde os professores poderão usar essa ferramenta diretamente com seus alunos para o ensino da teoria musical básica[6].

A figura 3 mostra a tela que trabalha as formas geométricas do software educacional “Alfa Mocarongo”. Este software é para auxílio na alfabetização de portadores de necessidades educacionais especiais. Aborda o conteúdo das vogais, números e formas geométricas [12].



Figura 3. Tela do software AlfaMocarongo.
Fonte: Miranda, 2010

A figura 4 apresenta a tela de exercícios do software desenvolvido para celular, que tem por objetivo iniciar o processo de alfabetização para indivíduos analfabetos.[15]



Figura 4. Tela do software AlfaMocarongo.
Fonte: Ricker, 2011

CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

O resultado concreto da experiência deu origem a protótipos de software educativos juntamente com a documentação adequada, produzidos pelos alunos, como apresentados nas figuras 2, 3, e 4. Dentre os produtos apresentados podemos

citar os Objetos de Aprendizagem que estão sendo aplicados em fase de teste nas escolas públicas de Santarém para que se tenha uma avaliação da proposta possibilitando a melhoria e reuso das práticas positivas nesta experiência.

Observou-se que o fato de o profissional participar da criação do software em que muitas questões foram discutidas, seja na área pedagógica, seja na área técnica, torna-se mais fácil a aplicação destes recursos de forma adequada dentro do contexto e objetivo a que se propõe. Os professores que participaram da experiência relataram sentirem-se mais seguros e habilitados a entender os objetivos de um software ou de um Objeto de aprendizagem, a avaliar os produtos que existem no mercado com proposta de software educativo, a criar e aplicar projetos adequados nos laboratórios de informática implantados nas escolas.

A segunda turma do curso iniciou seus trabalhos em março de 2009 com término previsto para setembro de 2010, sendo que se observou o aumento da procura por profissionais da área da pedagogia que precisam da formação complementar para assumir a coordenação de laboratórios nas escolas onde atuam. A experiência relatada foi aplicada novamente na disciplina “Desenvolvimento de Software Educativo”, resultando em alguns trabalhos de monografia que estão em fase de conclusão.

Conclui-se com esta experiência que a utilização dos recursos tecnológicos como auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem exige a participação colaborativa e interdisciplinar dos profissionais da área técnica – engenheiros de software, analistas de sistemas, especialistas em redes e sistemas operacionais, programadores, designers de interface e da área psico-pedagógica – pedagogos, professores, psicólogos, orientadores educacionais, entre outros.

Como perspectiva para ações futuras pretende-se um trabalho para fortalecer a conscientização, através de workshops e ciclo de palestras, dos profissionais que trabalham diretamente nos laboratórios das escolas do ensino médio e fundamental, para a necessidade de uma proposta interdisciplinar que possibilite a criação e utilização de recursos tecnológicos fundamentados em conceitos e teorias educacionais consolidadas. Podendo-se incluir nesta prática os temas transversais propostos pelos parâmetros curriculares nacionais [5] que observa que os assuntos mais significativos para os alunos encontram-se na realidade local, aumentando o interesse e facilitando o aprendizado. Desta forma alcançando o objetivo da aprendizagem, onde o computador seja utilizado para criar condições para o aluno construir seu conhecimento e não como mero objeto que possibilita o acesso a informação sem contextualizar as possibilidades de aprendizado decorrentes da tecnologia.

REFERÊNCIAS

- [1] Ambler, S. “Modelagem Ágil – Práticas Eficazes para a Programação Extrema e o Processo Unificado”. Porto Alegre: Bookmann, 2004.
- [2] Bassani, P. et al. “Em Busca de uma Proposta Metodológica para o Desenvolvimento de Software Educativo Colaborativo”. Novas Tecnologias para a Educação. CINTED, UFRGS. V. 4 No 1. Julho de 2006.
- [3] Beck, K. “Programação Extrema Explicada – Acolha as Mudanças, Boogman: 2004.
- [4] Benitti, F. et al. “Processo de Desenvolvimento de Software Educacional: Proposta e Experimentação”. Novas Tecnologias na Educação. V.3 No1. Maio de 2005.
- [5] BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. MEC/SEF, 1997. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/>. Acesso em 31 de março de 2009.
- [6] Costa, R. S. Desenvolvimento de um Software Educativo para o Ensino Musical Básico. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Sistemas de Informação. Centro Universitário Luterano de Santarém – PA – Brasil.
- [7] Falkenbach, G. “Concepção e Desenvolvimento de Material Educativo Digital”. Novas Tecnologias na Educação”. V.3 No 1. Maio de 2005.
- [8] Geller, M. et al. “GTA - Grupo de Trabalho Ágil - Desenvolvimento Ágil de Software Através da Customização de Processos”. In Anais do SIGE 2007, pág. 64 a 72, 2007. Disponível em: <http://www.proativa.virtual.ufc.br/sbie2009/>
- [9] Geller, M. et.al. “Proposta de Customização de um Processo de Desenvolvimento de Software Educativo”. In Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação”. Florianópolis, SC - 2009, ISSN: 2176-4301

- [10] Kruchten, P. "Rational Unified Process made easy: A practitioner's guide to the RUP". Addison-Wesley, 2003.
- [11] 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.
- [12] Miranda, M.C. Desenvolvimento do Software Educacional "Alfa Mocarongo" para Auxílio na Alfabetização de Portadores de Necessidades Educacionais Especiais. 2010. Monografia de Especialização em Informática e as Novas Tecnologias Educacionais. Centro Universitário Luterano de Santarém – PA – Brasil.
- [13] Oliveira, A. et.al. "Interface Homem computador para Software Educativo". In IV Congresso Brasileiro de Computação. CBComp, 2004.
- [14] Pressman, R. "Engenharia de Software". 6a. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- [15] Marinho, C. S.R. O Celular como Ferramenta de Auxílio à Alfabetização. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Sistemas de Informação. Centro Universitário Luterano de Santarém – PA – Brasil
- [16] Scott, Kendall. "O Processo Unificado Explicado. Porto Alegre: Bookmann, 2003.
- [17] Teles, Vinicius M. "Extreme Programming". São Paulo: Novatec, 2004.
- [18] <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>