

## Desenvolvendo Objetos de Aprendizagem Utilizando um Processo Adaptado para Software Educativo

Marla T. B. Geller<sup>1</sup>, Marialina Corrêa Sobrinho<sup>1</sup>, Carlos A. P. Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitário Luterano de Santarém – CEULS/ULBRA - PA - Brasil

[geller\\_marla@hotmail.com](mailto:geller_marla@hotmail.com), [linasobrinho@gmail.com](mailto:linasobrinho@gmail.com),  
[carlos@controlautomacao.com.br](mailto:carlos@controlautomacao.com.br)

**Abstract.** *This paper presents a proposal for customization of a process for the development of educational software, using the principles of agile methodologies and the prescription of Unified Process. The research was made by GTA (Agile Working Group) that studies the process of software improvement. The resulting process - P@PSEduc (Agile Process for Educational Software)- is being used to guide the development of learning objects in the undergraduate Course in Information Systems.*

**Resumo.** *Este trabalho apresenta a proposta de customização de um processo para o desenvolvimento de software educativo, utilizando os princípios das metodologias ágeis e a prescrição do Processo Unificado. A pesquisa teve a participação do GTA (Grupo de Trabalho Ágil) que estuda a melhoria de processo de software. O processo resultante P@PSEduc (Processo Ágil para Software Educativo) está sendo utilizado para orientar o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem no Curso de Sistemas de Informação.*

### 1. Introdução

A inserção da tecnologia nos meios educacionais como forma de complementar o processo de ensino e de aprendizagem é um fato importante nos dias atuais. É papel das teorias de aprendizagem discutidas no meio educacional repensar a forma de como estabelecer o elo entre o meio (tecnologia) e o fim (aprendizado), para que o aluno não seja apenas um receptor de informações, mas interaja de forma a construir seu conhecimento utilizando os recursos tecnológicos. Segundo Campos (1998), “com o modelo construtivista no *front end* da educação os melhores programas educativos deveriam, hoje, concentrar-se em ensinar às crianças as habilidades do pensamento e não memorização de fatos”. 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.

Desta forma, cresce a demanda por software educativo que possua estes requisitos e, em conseqüência a necessidade de metodologias e ferramentas que possibilitem a construção deste tipo de software com qualidade. O uso de princípios da engenharia de software possibilita um arcabouço de processo para organizar as atividades de desenvolvimento de software de qualquer natureza. Um processo de desenvolvimento de software é um conjunto de passos, que fazem o sistema evoluir dos requisitos para um software executável que atenda as necessidades do cliente [Pressman 2006].

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 [Geller, 2007]. O problema das perspectivas tradicionais é que elas enfocam procedimentos prescritivos e os produtos que devem ser criados [Ambler 2004]. São considerados métodos “pesados” por fundamentar-se em regras definidas, inertes a mudanças dos requisitos, não se enquadrando no desenvolvimento de software educativo. Com base nesta demanda, este trabalho objetiva apresentar um processo de desenvolvimento de software que contemple, além dos aspectos técnicos computacionais, também as exigências pedagógicas e educacionais.

A melhoria do processo de software é objetivo do Grupo de Trabalho Ágil – GTA, grupo formado dentro do meio acadêmico que iniciou em 2007 a pesquisa sobre customização de processos, unindo os princípios e práticas de métodos ágeis, como o Scrum e o XP, com o auxílio da organização do Processo Unificado. O resultado inicial da pesquisa é o *P@PSI* (Processo Ágil para Pequenos Sistemas), ver [Geller, 2007]. A proposta deste trabalho é apresentar mais uma instância do processo inicial *P@PSI*, o *P@PSEduc* (Processo Ágil para o Desenvolvimento de Software Educativo) considerando as necessidades de uma perspectiva pedagógica.

Para validação do processo, os alunos do Curso de Sistemas de Informação estão utilizando-o para desenvolver objetos de aprendizagem (OA).

Na próxima seção apresenta-se a metodologia utilizada, na seção três descreve-se a proposta do *P@PSEduc*, na seção quatro apresenta-se o resultado da aplicação do processo e finaliza-se com algumas considerações parciais.

## 2. Metodologia Investigativa e estudos correlatos

Apoiados pelos pedagogos do curso de pós-graduação “Informática e as Novas Metodologias Educacionais”, os alunos do curso de Sistemas de Informação na disciplina de Engenharia de Software, levantaram os requisitos necessários para um software educativo. Um estudo inicial das teorias de aprendizagem foi fundamental para o entendimento do tema. Estudos correlatos foram também objetos de pesquisa, com o intuito de fundamentar o trabalho e conhecer outras propostas de soluções para o mesmo problema, podendo-se citar: [Benitti 2005], [Campos 1998], [Amaral 2004], [Falkembach 2005], [Bassani 2006], [Geller 2007]. Conceitos sobre objetos de aprendizagem foram estudados através de [Castro Filho 2007], [Correa Sobrinho 2006].

## 3. *P@PSEduc* – Processo Ágil para Software Educativo

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, não negligenciando os princípios da modelagem ágil [Teles 2004], [Beck 2004] e [Pressman 2006], juntamente com a organização do Processo Unificado [Kruchten 2003] e [Ambler 2004], que são as bases do processo de origem. A figura 1 apresenta um modelo gráfico do *P@PSEduc* incluindo as quatro fases propostas (Planejamento, Modelagem, Desenvolvimento e Encerramento), atividades necessárias e artefatos produzidos.

### 3.1. Fase de Planejamento

Nesta fase é preciso uma contribuição eficiente do cliente, que pode ser o professor, o pedagogo, o orientador educacional, ou qualquer profissional ligado a área da educação. É necessário considerar o produto a ser desenvolvido, os objetivos da aprendizagem e requisitos do software, o escopo e o público alvo [Benitti 2005]. É preciso definir o tema, considerar as aplicações existentes, os recursos disponíveis e as ferramentas mais indicadas para a construção do software. São feitas coletas de dados e sua análise. Se houver muitos requisitos a serem atendidos, deve-se dividi-los em módulos, ou seja, priorizar os requisitos mais importantes, e desenvolvê-los de uma forma incremental. Os artefatos produzidos nesta fase constituem-se do documento de Planejamento Geral e do Planejamento do Processo. O Produto Total, que também pode ser considerado um artefato desta fase, é representado por Casos de Uso, facilitando o entendimento entre a equipe de desenvolvimento e o cliente e servindo como guia para todo processo.

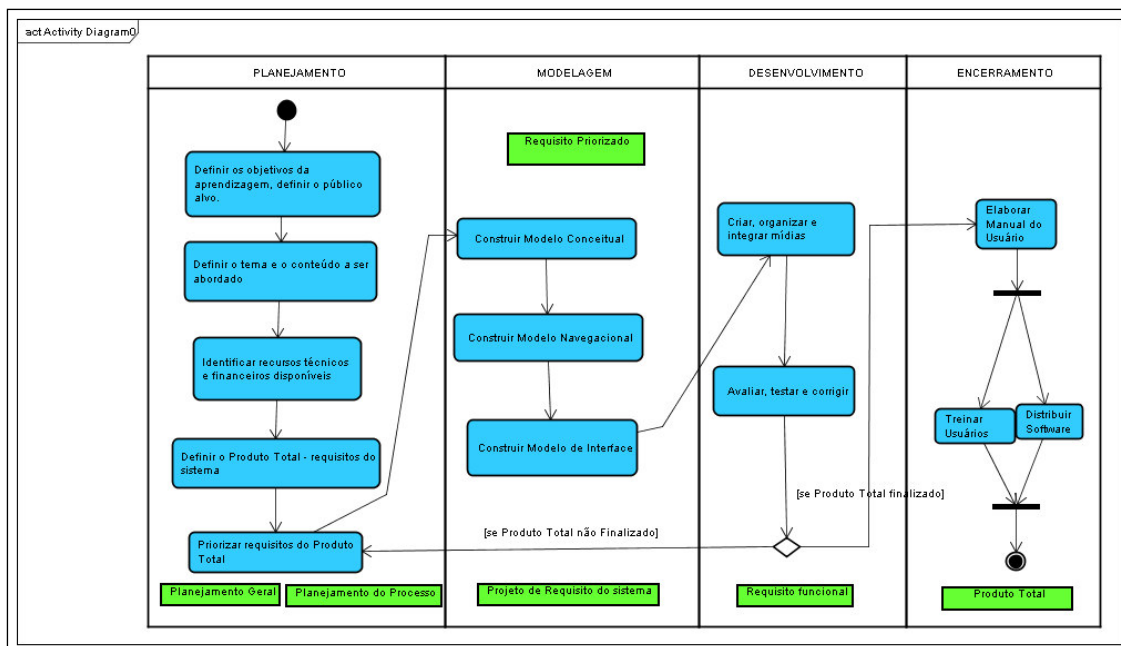


Figura 1: Diagrama de Atividades do P@PSEduc

### 3.2. 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, como no caso do software educativo, inclui a criação de três modelos: Modelo conceitual, que apresenta o conteúdo da aplicação e sua *hiperbase*<sup>1</sup> [Falkembach 2005]; modelo navegacional, que define quais os caminhos permitidos entre todos os nós e modelo de interface, que deve estar de acordo com o conteúdo, devendo seguir portanto o modelo conceitual e o modelo navegacional. O artefato criado é o Projeto de Requisito do Sistema, podendo ser acompanhado de um protótipo.

### 3.3. Fase de Desenvolvimento

Nesta fase as atividades incluem a produção, reutilização, organização e integração das mídias. Criam-se os sons, as imagens, código – se necessário, animações, vídeos e todos

<sup>1</sup> Hiperbase: conjunto de estruturas de acesso e uma interface que constituirão as partes do software.

os recursos necessários para o sistema. [Falkembach, 2005]. É importante que testes sejam feitos com cada módulo/requisito desenvolvido. O artefato produzido nesta fase é o requisito que foi priorizado na fase de planejamento, já completamente funcional. Nesta fase há utilização dos princípios de iteração do Processo Unificado.

### 3.4. Fase de Encerramento

A Fase de Encerramento recebe o software já em funcionamento, testado e corrigido. Nesta fase a equipe de desenvolvimento é responsável por confeccionar o manual do usuário e oferecer treinamento para todos aqueles que irão utilizar o sistema.

## 4. Aplicação do P@PSEduc para Construção dos Objetos de Aprendizagem

O processo adaptado está orientando os trabalhos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem dos alunos do Curso de Sistemas de Informação. Como exemplo pode-se citar o Objeto de Aprendizagem Divi-Match (Corrêa Sobrinho, 2008) e o Amazônia que descreve-se a seguir: O Divi/Match é um objeto de aprendizagem (OA) direcionado para o ensino de matemática a estudantes da 5ª série do ensino fundamental e consiste em ensinar 03 (três) conteúdos de matemática: números naturais, números fracionários e números decimais. O OA Amazônia objetiva ensinar o conteúdo da disciplina de Estudos Amazônicos nas escolas públicas de Santarém – PA, através das aventuras do índio Nuran. Para o desenvolvimento destes OAs, as fases do P@PSEduc organizaram as atividades, dividindo as funcionalidades em módulos de forma que o produto pode ser desenvolvido de forma iterativa e incremental. Os modelos sugeridos pelo P@PSEduc (casos de uso, modelo conceitual, modelo navegacional e modelo de interface) foram criados para documentar os OAs.



Figura 2. Tela Principal do Objeto de Aprendizagem AMAZÔNIA



Figura 3. Tela Principal do Objeto de Aprendizagem Divi/Match

## 5. Considerações parciais e continuidade da proposta

No mundo criativo do desenvolvimento de sistemas pode-se constatar que adaptações são necessárias em todo processo. Como identificado na proposta do P@PSEduc, a caracterização de um processo se dá pela intensidade de cada fluxo de trabalho dentro das fases que ocorrem conforme as necessidades da aplicação. Assim, tem-se que em um processo para desenvolvimento de software educativo o fluxo de Levantamento de Requisitos e Análise é bastante trabalhoso, colocando a Fase de Planejamento como uma das mais importantes. Como em um software educativo, incluindo-se aqui os OAs, se utilizam muitas mídias já prontas e ferramentas facilitadoras, o fluxo de implementação da Fase de Desenvolvimento inclui mais a integração dessas mídias do que propriamente criação de código. A Fase de Encerramento do Processo para o software educativo tem como ponto principal o treinamento dos usuários, ou seja, a

---

preparação dos professores, orientadores pedagógicos, diretores de escolas, entre outros, para utilização correta dos OAs nas escolas, preservando o objetivo destes.

Como primeiros testes com o processo, alguns projetos estão sendo desenvolvidos utilizando o P@PSEduc. Dentre eles encontram-se os Objetos de Aprendizagem já citados e alguns outros. Para consolidação do processo P@PSEduc deve-se aplicá-lo em projetos diversificados. A criação de um *template* objetivo e claro, com todas as etapas descritas, suas atividades, operadores e artefatos servirá para orientar o desenvolvedor. O grupo espera com este trabalho, facilitar a utilização dos princípios e práticas da Engenharia de Software como recurso para desenvolvimento de software educativo de qualidade e com documentação ágil, apresentando um processo a ser testado e melhorado para que suas práticas positivas sejam reaproveitadas.

### Referencias Bibliográficas

- Amaral, M. (2004) “Desenvolvimento de Software Educacional para Crianças Portadoras da Síndrome de Down”, Anais do IV Congresso Brasileiro de Computação – CBComp, pag. 209 a 212.
- Ambler, S. (2004) “Modelagem Ágil – Práticas Eficazes para a Programação Extrema e o Processo Unificado”, Porto Alegre: Bookmann.
- Bassani, P. (2006) “Em busca de uma proposta metodológica para o desenvolvimento de *software* educativo colaborativo”, Novas Tecnologias na Educação. V. 4 No. 1, julho, 2006.
- Beck, K. (2004) “Programação Extrema Explicada – Acolha as Mudanças”, Porto Alegre: Bookman.
- Benitti, F. B. V. (2005) “Processo de Desenvolvimento de Software Educacional: proposta e experimentação”, Novas Tecnologias na Educação. V. 3 N° 1, maio, 2005.
- Campos, F. et al. (1998), “*Design* instrucional e construtivismo: em busca de modelos para o desenvolvimento de software”, In IV Congresso RIBIE, Brasília.
- Castro Filho, J.A. Objetos de Aprendizagem. Disponível em: <[http://www.sj.cefetsc.edu.br/wiki/index.php/Objetos\\_de\\_Aprendizagem](http://www.sj.cefetsc.edu.br/wiki/index.php/Objetos_de_Aprendizagem)>. Acesso em: 18 set. 2009.
- Correa Sobrinho, Marialina, Cardoso, Paula Christina Figueira, Favero, Eloi Luiz. “Objetos de Aprendizagem no Ensino de Inglês”.
- Falkembach, G. A. M. (2005), “Concepção e Desenvolvimento de Material Educativo Digital”. Novas Tecnologias na Educação. V. 3 N° 1, Maio, 2005.
- Geller, M. et al. (2007) “GTA - Grupo de Trabalho Ágil - Desenvolvimento Ágil de Software Através da Customização de Processos”. In Anais do SIGE 2007, pág. 64 a 72.
- Kruchten, P. (2003) “Rational Unified Process made easy: A practioner’s guide to the RUP”, Addison-Wesley.
- Pressman, R. (2006) “Engenharia de Software”, 6a. ed. São Paulo: McGraw-Hill.
- Teles, Vinícius M. (2004) “Extreme Programming”, São Paulo: Novatec.