

## Engenharia de Software Aplicada ao Projeto, Desenvolvimento e Manutenção de Sistemas para Gestão de Comunidades e de Conteúdos Educacionais na Web

Cláudia Maria Lima Werner  
Rodrigo Pereira dos Santos  
Rafael do Espirito Santo

COPPE/UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

**Abstract.** *This short course aims at presenting an overview of Software Engineering applied to the design, development and maintenance of content and community management systems on the Web. In this sense, a set of characteristics of Web content management systems is shown, including an example of an educational portal. Moreover, a research strategy for making the integration among researchers and teachers communities in a knowledge field feasible is discussed, through an experimentation-based process for organizing a body of knowledge using a system called EduES Portal. Finally, the Software Engineering process applied to the building of this portal is presented, considering Java platform.*

**Resumo.** *Este minicurso visa apresentar uma visão geral da Engenharia de Software no contexto do projeto, desenvolvimento e manutenção de sistemas para gestão de comunidades e de conteúdos educacionais na Web. Nesse sentido, um conjunto de características de sistemas voltados para a gestão de conteúdo na Web é apresentado, juntamente com um exemplo de portal educacional. Além disso, discute-se uma estratégia de pesquisa para viabilizar uma maior integração da comunidade de pesquisadores e de educadores em um determinado ramo de conhecimento, através de um processo baseado em experimentação para organizar um corpo de conhecimento utilizando o Portal EduES. Por fim, discorre-se sobre o processo de Engenharia de Software aplicado à construção deste portal, considerando a plataforma Java.*

## 1. Contexto e Descrição do Minicurso

Sistemas para gestão de comunidades virtuais consistem em artefatos indispensáveis para a sociedade moderna, muitos deles estando entre as criações mais complexas já projetadas e construídas (SANTOS *et al.*, 2010). Estes sistemas atendem aos mais diversos domínios, tais como Educação e Experimentação e, em se tratando da rede mundial de computadores, possuem forte aplicação para a gestão de conteúdo na *Web*. Diante disso, executar atividades como desenvolver, manter e gerenciar tais sistemas se torna essencial, de modo que um bom conhecimento de fundamentos de Engenharia de Software e de infra-estruturas tecnológicas sólidas é requerido para maximizar os resultados obtidos após a sua implantação, mas também a qualidade dos produtos de software e dos serviços relacionados.

Uma vez que esses sistemas correspondem a um tipo de sistema de informação, eles representam um sistema composto por um sub-sistema social e por um sub-sistema automatizado (O'BRIEN & MARAKAS, 2005). O primeiro inclui pessoas, processos, informações e documentos. O segundo consiste dos meios automatizados (i.e., máquinas, computadores, redes de comunicação etc.) que interligam os elementos do sub-sistema social. Entre os diversos tipos destes sistemas, destacam-se sistemas de *groupware* (i.e., apoio ao trabalho cooperativo e colaborativo), de gestão de conhecimento (i.e., apoio ao armazenamento e recuperação de conhecimento) e de *workflow* (i.e., apoio ao planejamento e controle do fluxo de trabalho). Assim, o projeto e desenvolvimento de sistemas para gestão de comunidades e de conteúdo na *Web* correspondem a um elemento fundamental para a organização de pesquisa e prática para as redes virtuais educacionais e, ao mesmo tempo, possuem um nível considerável de complexidade.

Os sistemas para gestão de conteúdo na *Web* têm características dos três tipos supracitados. As principais soluções de gestão de conteúdo *Web* começaram com os grandes portais de Internet. Apesar das peculiaridades dos domínios sobre os quais esses portais são desenvolvidos, eles possuem funcionalidades semelhantes, tais como primar pela velocidade de publicação, suportar grandes volumes tanto de publicações como de acessos, permitir comunicação e coordenação de atividades e artefatos etc. Por exemplo, a construção destes sistemas voltados para o domínio de Educação e de Experimentação

tem como objetivo organizar um repositório de informações sobre estudos em educação, a fim de gerar uma base de experiência sobre aspectos que permeiam o processo de ensino e aprendizagem em um ramo do conhecimento (e.g., Engenharia de Software, Informática na Educação, Matemática etc.), além de fornecer um mecanismo para recuperação de relatos de experiências (sucessos e fracassos, limitações, objetos de aprendizagem, pesquisas realizadas etc.). Por sua vez, o desenvolvimento de um sistema para gestão de experimentos científicos, realizados de forma colaborativa, distribuída e especializada, pode contribuir para a maturidade dos diferentes ramos do conhecimento, desde que configurados e instanciados segundo as características de cada contexto.

Entre as tecnologias que apóiam o projeto e desenvolvimento desses sistemas, estão aquelas que oferecem suporte ao gerenciamento de conteúdos de interesse (e.g., artigos, notícias etc.), envio de mensagens, salas de *chat*, fórum, publicação de pesquisas de opinião etc. Assim, dois tipos de tecnologias podem ser explorados: (i) ferramentas que possuem um conjunto de funcionalidades pré-fabricadas, voltadas para usuários que não possuem conhecimentos avançados sobre linguagens de programação, tais como os ambientes Sakai (SAKAI, 2010), Moodle (MOODLE, 2010) e Joomla (JOOMLA, 2010); e (ii) o *framework* Web JBoss Seam (ALLEN, 2009), uma iniciativa de união de diversas tecnologias de desenvolvimento para a plataforma Java Enterprise Edition (Java EE) (SUN, 2010a).

No contexto de *frameworks* Web, a integração de tecnologias de desenvolvimento tende a ser uma das etapas mais complicadas no processo de desenvolvimento de produtos de software, caso tais tecnologias não tenham sido projetadas para este fim. O *framework* Seam foi originalmente desenvolvido para trabalhar com as tecnologias JSF (SUN, 2010d) (*Java Server Faces*, para desenvolvimento de visões para o usuário), JPA (SUN, 2010c) (*Java Persistence API*, que pode utilizar as implementações *Hibernate* e *Top Link* para persistência de dados) e EJB (SUN, 2010b) (*Enterprise Java Beans*, para desenvolvimento de regras de negócio). Desta forma, este *framework* permite que as principais tecnologias relacionadas ao desenvolvimento Web sejam mais facilmente integradas, de maneira que os desenvolvedores possam dedicar mais tempo às regras de negócio as quais tanger o problema abordado. Por apresentar esta proposta, muitos desenvolvedores preferem classificar o *framework* Seam como *Application Stack* (ALLEN, 2009) ao invés de um *framework per si*.

Partindo deste contexto, o objetivo deste minicurso é apresentar uma visão geral da Engenharia de Software aplicada ao projeto, desenvolvimento e manutenção de sistemas para gestão de comunidades e de conteúdos educacionais na Web, discutindo aspectos fundamentais e tecnologias emergentes (por meio de um exemplo) que tornam estas atividades mais simples de realizar, sem perder a qualidade dos produtos e serviços. O minicurso é dividido em três partes: (1) aspectos de sistemas educacionais: fundamentos de sistemas para gestão de comunidades e de conteúdo na Web voltados para o domínio de educação com base em uma estratégia de pesquisa (SANTOS *et al.*, 2008); (2) aspectos de Engenharia de Software: fundamentos de Engenharia de Software aplicada ao processo de construção e de gestão destes sistemas, o que inclui uma discussão de novas tecnologias e pesquisas nesta área para suporte ao processo de ensino e aprendizagem (e.g., realidade virtual e aumentada, educação à distância, TV Digital, jogos e simulação etc.) (WERNER *et al.*, 2009); e (3) aspectos práticos: tecnologias para construção destes sistemas, mais especificamente tratando a plataforma Java EE e as facilidades oferecidas pelo *framework* JBoss Seam, exemplificadas através da construção do Portal EduES (SANTO *et al.*, 2009) para gerenciar o planejamento e a execução de experimentos científicos em educação e seus impactos nas comunidades de pesquisadores e de educadores em qualquer ramo de conhecimento (SANTO, 2009).

O minicurso proposto tem grande importância para a comunidade de Informática na Educação, na medida em que propicia o contato com a Engenharia de Software aplicada ao projeto, desenvolvimento e manutenção de um ambiente educacional baseado na Web, e com uma plataforma tecnológica (e.g., Java EE) concebida para atender aos desafios intrínsecos à construção de comunidades de pesquisa e prática, e de interfaces com usuário dinâmicas na Web. Além da relevância dos problemas tratados pela plataforma Java EE, agrega-se a isto e, conseqüentemente ao minicurso, o fato de que a tecnologia é extensamente utilizada no mercado sendo, portanto, de grande interesse para os profissionais da área.

Adiciona-se ainda que o exemplo de utilização da tecnologia a ser apresentado no minicurso deverá atrair tanto acadêmicos quanto profissionais, pois envolve os domínios de Educação e Experimentação em um ambiente colaborativo e distribuído. Este exemplo busca demonstrar uma aplicação real onde tais funcionalidades foram empregadas, em um projeto de médio porte (PORTAL EDUES, 2010), não focando

somente no exemplo, mas tomando-o como guia para explicar o processo, questões e decisões de projeto e desenvolvimento em diferentes ramos do conhecimento. Por fim, a gestão de comunidades e de conteúdo na Web contribui para a organização de uma base de evidências e de experiência (HIEBERT *et al.*, 2002).

## **2. Objetivo Geral**

Este minicurso apresenta uma visão geral da Engenharia de Software no contexto do projeto, desenvolvimento e manutenção de sistemas para gestão de comunidades e de conteúdos educacionais na Web, cujo perfil do público consiste em pesquisadores, educadores e profissionais da área de Computação em geral, especialmente de Informática na Educação e Engenharia de Software.

## **3. Tópicos Principais e Programação do Minicurso (Conteúdo)**

Este minicurso amplia a discussão apresentada na Seção 1, desenvolvendo-se a partir dos seguintes tópicos:

Fundamentos de sistemas para gestão de comunidades e de conteúdo na *Web*:

Tecnologias e portais no domínio de educação;

Estratégia de pesquisa para integração de comunidades de pesquisadores e educadores em um ramo de conhecimento visando à organização de uma base de experiências.

Engenharia de Software aplicada ao processo de construção e de manutenção de sistemas para gestão de comunidades e de conteúdo na *Web*;

Estudo de caso:

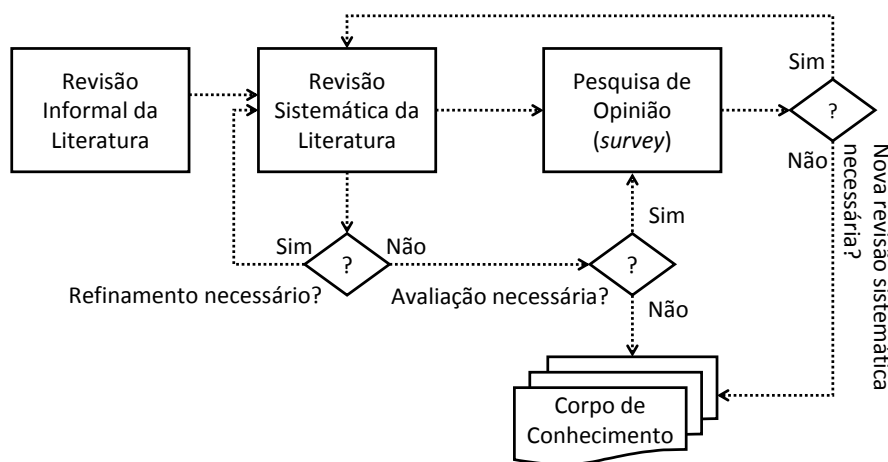
Projeto e desenvolvimento do Portal EduES.

Considerações Finais e Discussão.

Mais especificamente no contexto do estudo de caso a ser apresentado, o Portal EduES Brasil (SANTO, 2009) consiste em um sistema de gestão de conteúdo na *Web* cujo projeto e desenvolvimento podem ser utilizados para exemplificar os conceitos relacionados às tecnologias englobadas pelo *framework* Seam. Além disso, pode-se

explorar um conjunto de características de sistemas para gestão de comunidades e de conteúdos voltados para o domínio de Educação e de Experimentação em qualquer ramo do conhecimento. O objetivo deste portal é possibilitar uma maior integração da comunidade de *pesquisadores* e de *educadores* em um determinado ramo – cujo foco inicial está sobre a área de Engenharia de Software no Brasil –, através de uma estratégia de pesquisa baseada em experimentação para organizar um corpo de conhecimento conforme sintetiza a Figura 1.

A estrutura do Portal EduES Brasil contém módulos (Figura 2) que apóiam a organização de conteúdos de interesse e que permitem a comunicação, coordenação e colaboração de comunidades de pesquisa, além da condução de uma estratégia de pesquisa. A arquitetura do portal apresenta, além dos componentes de negócio como aqueles responsáveis pelo planejamento e execução de *surveys* (pesquisas de opinião) e de revisões sistemáticas da literatura (TRAVASSOS *et al.*, 2002), um suporte para integração com os componentes JChatBox (JAVAZOOM, 2010), JForum (JFORUM, 2010) e Mailman (MAILMAN, 2010), visando a disponibilização de salas de *chat*, a criação de categorias e tópicos de fórum, e as listas de discussão, respectivamente.



**Figura 1 – Estratégia de pesquisa para caracterizar o processo de ensino e aprendizagem de um ramo de conhecimento (revisão informal e sistemática da literatura) considerando a opinião dos especialistas (pesquisa de opinião) visando organizar uma base de experiências e de evidências (corpo de conhecimento) (SANTOS *et al.*, 2008)**

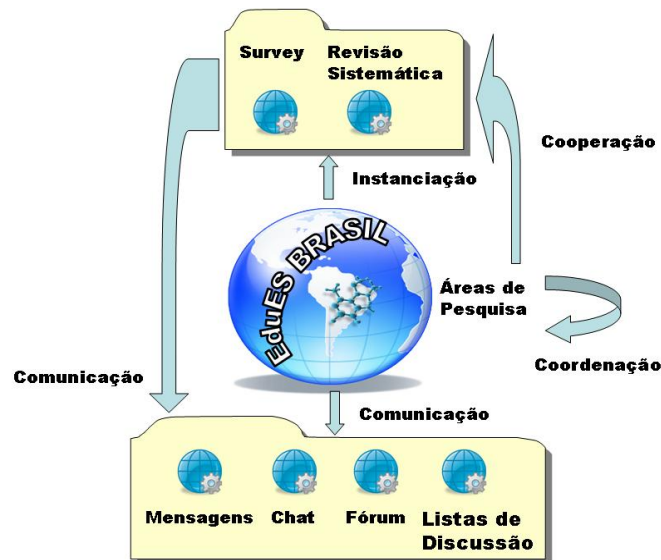


Figura 2 – Integração entre os módulos do Portal EduES Brasil (SANTO, 2009)

#### 4. Tópicos de Interesse do SBIE 2010

Métodos e Processos de Engenharia de Software Aplicados ao Desenvolvimento de Ambientes Educacionais;

Mineração de Dados, Padrões e Repositórios Digitais de Materiais Educacionais em Educação.

#### 5. Relevância do Minicurso para o SBIE 2010

O minicurso proposto tem grande importância para a comunidade de Informática na Educação no 21º SBIE, considerando a temática “Inclusão Multicultural na Terra onde o Sol Nasce Primeiro” por:

Possibilitar a exploração de vantagens e benefícios de processos e metodologias de Engenharia de Software na pesquisa da área de Informática na Educação, despertando o interesse de pesquisadores nesta área;

Explorar o potencial de sistemas para gestão de comunidades e de conteúdos educacionais na Web através da adoção de portais para gerenciar pesquisadores (teoria) e educadores (prática), bem como a produção e uso de artefatos educacionais (e.g., jogos, ferramentas educativas, técnicas de ensino etc.);

Explorar o potencial da experimentação na construção do corpo de conhecimento em um determinado ramo, permitindo que o conhecimento seja

documentado e codificado mais rapidamente e que as questões práticas importantes podem ser consideradas;

Realizar uma dinâmica com o uso do Portal EduES junto aos inscritos no minicurso, proporcionando um ambiente de discussão e brainstorming;

Apresentar o estado da prática de tecnologias modernas para projeto e desenvolvimento de sistemas para gestão de comunidades e de conteúdos educacionais na Web.

## 6. Considerações Finais

Uma vez que sistemas para gestão de comunidades e conteúdo educacional na Web consistem em artefatos indispensáveis para a área de Educação, este minicurso discutiu fundamentos de Engenharia de Software aplicados ao projeto, desenvolvimento e manutenção desses sistemas, incluindo uma análise de tecnologias relacionadas e um estudo de caso no contexto do Portal EduES. Dessa forma, embora focado em aspectos técnicos, o minicurso apresentou uma visão geral com o intuito de proporcionar uma base inicial para que o público possa se familiarizar com a ligação entre processos de Engenharia de Software e a conceitos de Informática na Educação. Vale ressaltar que os autores possuem um material de apoio completo passo a passo (artigos publicados em conferências nacionais e internacionais, monografias de final de curso e *slides*) conforme mostrado na Seção 4.

## 7. Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e à CAPES pelo apoio financeiro.

## Referências

- ALLEN, D. (2009) “*Seam in Action*”, 1a. ed., Manning, 625p.
- HIEBERT, J.; GALLIMORE, R.; STIGLER, J. W. (2002) “A Knowledge Base for the Teaching Profession: What Would It Look Like and How Can We Get One?”. *Educational Research* 31, 5 (June-July), 3-15.
- JAVAZOOM (2010) “*JChatBox*”, Disponível em: <http://www.javazoom.net/jzservlets/jchatbox/jchatbox.html>, Acessado em: 10/05/2010.



- JFORUM (2010) “*JFoum*”, Disponível em <<http://www.jforum.net>>, Acessado em: 10/05/2010.
- JOOMLA (2010) “*Joomla Content Management System*”, Disponível em <<http://www.joomla.org>>, Acessado em: 10/05/2010.
- MAILMAN (2010) “*GNU Mailing List Manager*”, Disponível em: <<http://www.gnu.org/software/mailman/index.html>>, Acessado em: 10/05/2010.
- MOODLE (2010) “*Moodle: Open Source Community Based Tools for Learning*”, Disponível em: <<http://moodle.org>>, Acessado em: 10/05/2010.
- O'BRIEN, J. & MARAKAS, G. (2005) “*Introduction to Information Systems*”, 13a. ed., McGraw-Hill/Irwin.
- PORTAL EDUES (2010) “*Portal EduES Brasil: Portal de Apoio à Educação em Engenharia de Software*”, Disponível em: <<http://lens.cos.ufrj.br/portaledues>>, Acessado em: 10/05/2010.
- SAKAI (2010) “*Sakai Project*”, Disponível em: <<http://sakaiproject.org/portal>>, Acessado em: 10/05/2010.
- SANTO, R. E. (2009) “*Portal EduES Brasil: Um Ambiente de Apoio à Pesquisa Experimental em Educação em Engenharia de Software no Brasil*”. Monografia de Projeto Final, IM-DCC, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 88p.
- SANTO, R. E.; SANTOS, R. P.; WERNER, C. M. L.; TRAVASSOS, G. H. (2009) “Portal EduES Brasil: Um Ambiente para Apoiar a Pesquisa em Educação em Engenharia de Software no Brasil”. In: *Anais do II Fórum de Educação em Engenharia de Software*, XXIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Fortaleza, CE, Brasil, pp. 33-40.
- SANTOS, R.; SANTOS, P. S.; WERNER, C.; TRAVASSOS, G. (2008) “Uma Estratégia para Apoiar a Pesquisa em Educação em Engenharia de Software no Brasil”, In: *Proceedings of the 5th Experimental Software Engineering Latin American Workshop*, Salvador, BA, Brasil, pp. 1-10.
- SANTOS, R. P.; SANTOS, P. S. M.; SANTO, R. E. (2010) “Projeto e Desenvolvimento de Sistemas de Informação para Gestão de Conteúdo na Web utilizando Java EE e JBoss Seam”. In: *Anais do VI Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, Minicursos, Marabá, PA, Brasil, pp. 4.4-1 - 4.4-6.
- SUN (2010a) “*Java Enterprise Edition*”, Disponível em: <<http://java.sun.com/javaee>>, Acessado em: 10/05/2010.
- SUN (2010b) “*Enterprise JavaBeans*”, Disponível em: <<http://java.sun.com/products/ejb>>, Acessado em: 10/05/2010.
- SUN (2010c) “*Java Persistence API*”, Disponível em: <<http://java.sun.com/javaee/overview/faq/persistence.jsp>>, Acessado em: 10/05/2010.
- SUN (2010d) “*Java Server Faces*”, Disponível em: <<http://java.sun.com/javaee/javaserverfaces>>, Acessado em: 10/05/2010.
- TRAVASSOS, G. H.; GUROV, D.; AMARAL, E. A. G. (2002) “*Introdução à Engenharia de Software Experimental*”. Relatório Técnico ES-590/02. Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

---

WERNER, C. M. L.; RODRIGUES, C. S. C.; SANTOS, R. P.; COSTA, H. L. C.; SANTO, R. E.; CASTRO, W. S. (2009) “Projeto Tec3ES: Tecnologias e Estratégias para Educação em Engenharia de Software”. In: *Proceedings of the 17th Iberian-American Conference on High Education in Computer Science (CIESC)*, XXXV Latin American Informatics Conference (CLEI), Pelotas, RS, Brasil, pp. 1-2.