



GADELHA, B., GOMES, S., FUKS, H. & CASTRO, A.
FLOCOS: Sistema Colaborativo à Construção de Objetos de Aprendizagem Funcionais. Anais do V
Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos - SBSC 2008. 27 a 29 Outubro 2008, Vila Velha, ES. ISBN:
978-0-7695-3500-5/08, Ed. IEEE-CS, pp. 215-223.
Disponível em <http://groupware.les.inf.puc-rio.br>

FLOCOS: Sistema Colaborativo à Construção de Objetos de Aprendizagem Funcionais

Bruno Gadelha¹, Sionise Gomes², Hugo Fuks¹, Alberto Nogueira de Castro Jr².

¹*Departamento de Informática*

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio.

Rua Marquês de São Vicente, 225, Gávea Rio de Janeiro – RJ

{bgadelha,hugo}@inf.puc-rio.br

²*Departamento de Ciência da Computação*

Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

Av. Gal. Rodrigo Otávio, 3000 – Campus Setor Sul Manaus–AM

sionise@gmail.com, alberto@ufam.edu.br

Abstract

This work presents FLOCOS – Functional Learning Objects Collaborative System, a collaborative system for Learning Objects development that has its focus on a LO category not dealt with by other works: Functional Learning Objects. This system was conceived based on 3C Collaboration Model and in this context its functionalities have been described.

1. Introdução

Com o sucesso das iniciativas de e-learning e a facilidade de publicação de conteúdos na Internet, grandes quantidades de informações são produzidas e disponibilizadas. Um esforço significativo tem sido empregado na busca de conteúdos ou recursos digitais relacionados para utilizá-los no contexto da aprendizagem. Buscando equacionar e reduzir esse esforço, diversas propostas de repositórios que facilitem a organização e o acesso a tais recursos vêm sendo apresentadas.

Dentre as várias iniciativas de repositórios de conteúdos digitais que podem ser encontradas na Internet destacamos o Portal Domínio Público [4], que consiste em uma biblioteca digital mantida pelo Governo Federal, onde se pode ter acesso a obras literárias completas, música erudita brasileira, publicações sobre educação, vídeos e outros materiais. Outra iniciativa neste sentido é o Rived [14] que consiste num programa da Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação – SEED/MEC, que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de Objetos de Aprendizagem (OA), que são artefatos computacionais utilizados no contexto educacional.

Uma vez que OAs são estruturas importantes na organização e uso de conteúdos no domínio da Educação, é pertinente lembrar as considerações de Osada sobre os repositórios de OAs: “Os repositórios de Objetos de Aprendizagem devem incentivar a interação entre os membros das comunidades de aprendizagem e enfatizar a perspectiva de co-autoria para possibilitar a construção colaborativa. É importante ressaltar que o trabalho individual é importante para a construção do conhecimento, porém o processo de aprendizagem ganha maior amplitude e dimensão, quando acontece também com o trabalho coletivo.” [2].

Nesse contexto, este trabalho apresenta um sistema colaborativo para construção de Objetos de Aprendizagem Funcionais, o FLOCOS (Functional Learning Objects Collaborative System), baseado no Modelo 3C de Colaboração, que tem como diferencial abranger uma categoria de OAs não contemplada por outras iniciativas, que são os Objetos de Aprendizagem Funcionais.

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: na seção 2 é apresentado o conceito de colaboração e o Modelo 3C no qual a ferramenta é baseada; na seção 3 é discutido o conceito de Objetos de Aprendizagem, dando ênfase aos Objetos de Aprendizagem Funcionais e citando a importância dos metadados descrevê-los; na seção 4 o FLOCOS é apresentado e suas funcionalidades são descritas; a seção 5 trata da conclusão do trabalho.

2. Colaboração e Modelo 3C

A colaboração nesta pesquisa é analisada de acordo com o Modelo 3C ilustrado pela Figura 1, que considera que esta é alcançada através da interação entre a comunicação, coordenação e cooperação.

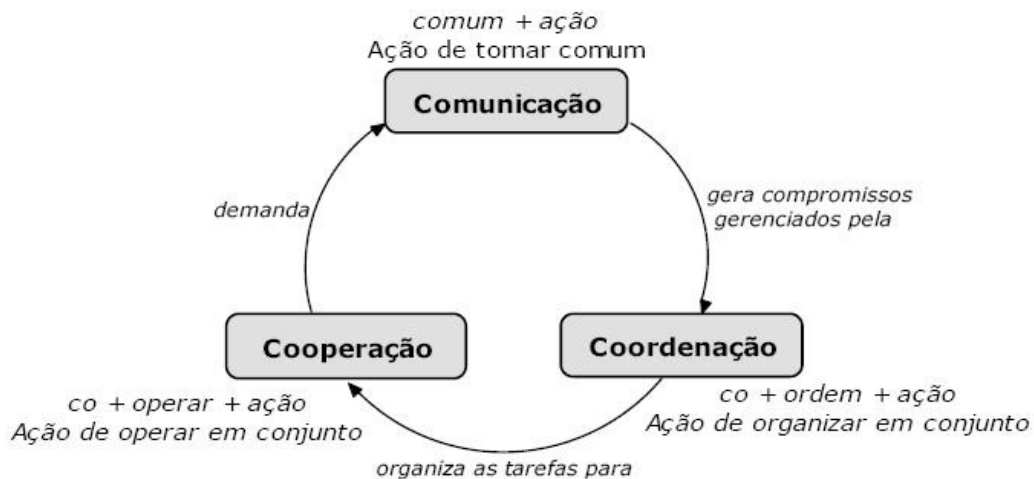


Figura 1: Modelo 3C de colaboração. Fonte: Pimentel et. al, 2008.

Durante a comunicação há a troca de mensagens objetivando um entendimento mútuo das atividades a serem desenvolvidas. A coordenação objetiva ordenar o trabalho do grupo para que os objetivos sejam atingidos nos tempos pré-estabelecidos, evitando que esforço de comunicação e cooperação seja desperdiçado. A cooperação é a operação conjunta dos membros do grupo no espaço compartilhado [13]. A colaboração, portanto, depende da interação desses 3 elementos.

A cooperação dos membros de um grupo em um espaço compartilhado é o foco deste trabalho. Mesmo quando se foca um "C" específico do modelo, deve-se tratar também os outros "C"s, uma vez que existe uma intra-relação entre estes [6].

Neste trabalho a cooperação se realiza nos Objetos de Aprendizagem Funcionais (OAFs), que são artefatos de software utilizados no contexto educacional. Os usuários têm acesso aos objetos que são disponibilizados em um espaço compartilhado. Neste espaço, além de compartilhar os OAFs, os usuários desses objetos, bem como seus desenvolvedores, se

comunicam. Essa comunicação é associada ao OAF em discussão e, como resultado disso, pode-se ter: definições de tarefas a serem executadas sobre um determinado OAF; requisitos novos para o OAF; discussão de falhas na implementação do mesmo; histórico de utilização



dos objetos em diferentes contextos; além de outras informações relevantes. Manter o histórico da conversa acerca do objeto compartilhado informa sobre sua concepção e construção. A Figura 2 a seguir ilustra a cooperação dos membros sobre um Objeto de Aprendizagem Funcional neste trabalho.

Figura 2: Modelo de cooperação sobre um OAF.

3. Objetos de Aprendizagem

A criação de tecnologias, sobretudo as que atendam adequadamente aos processos de ensino e aprendizagem, tende a demandar um grande esforço de implementação (principalmente devido às peculiaridades dos processos envolvidos – pedagógicos, psicológicos, de gestão, etc.). Considerando que é cada vez maior a demanda por esses recursos, é necessário pensar em soluções que minimizem tal esforço, favoreçam a reusabilidade e permitam adaptações a situações particulares, características possíveis de serem atendidas com a adoção do conceito de Objetos de Aprendizagem (OA).

Gomes [8] destaca que não existe um consenso na conceituação de Objetos de Aprendizagem, porém uma definição bastante aceita e utilizada pela comunidade científica é dada pelo Learning Object Metadata Working Group [10] que estuda a padronização de metadados para OAs. Este grupo de trabalho define OA como “qualquer entidade digital ou não digital que possa ser usada, reutilizada ou referenciada durante o uso de tecnologias que suportem o ensino”. Como exemplo desses objetos tem-se conteúdos instrucionais, software instrucional, pessoas, organizações ou eventos referenciados durante o uso da tecnologia de suporte ao ensino.

Além da falta de consenso com relação ao conceito de OAs, verifica-se que, apesar da abrangência destes, grande parte da literatura os cita apenas como pedaços de conteúdo instrucional, conteúdo estático de texto e imagens e, algumas vezes, simulações, não considerando programas de computadores como Objetos de Aprendizagem. Neste sentido, destacam-se as idéias de Downes [5]: “Nós devemos parar de pensar nos Objetos de Aprendizagem como pedaços de conteúdo educacional e começar a pensar neles como pequenos programas de computadores. Isso significa dar a eles alguma funcionalidade, mais do que escrever calculadoras em Java ou animações interativas...”.

3.1. Objetos de Aprendizagem Funcionais

Downes [5] evidencia a necessidade de considerar software como OAs, porém, para que isso seja de fato realizado, os artefatos de software devem possuir algumas características como as citadas em [15]:

- **Acessibilidade:** é a capacidade em localizar e ter acesso a componentes instrucionais;
- **Adaptabilidade:** é a habilidade de serem adaptáveis às necessidades de indivíduo e organizações;
- **Fator Custo/Benefício:** habilidade em aumentar a eficiência e produtividade reduzindo o tempo e custos envolvidos no desenvolvimento;
- **Durabilidade:** é a capacidade de resistir à evolução tecnológica e mudanças sem a necessidade de refazer o design, a configuração ou o código;
- **Interoperabilidade:** é a capacidade de um componente que foi desenvolvido em uma determinada plataforma ou ferramenta se comunicar com outro componente, independentemente das diferenças entre ferramentas e plataforma;
- **Reusabilidade:** é a capacidade de usar componentes instrucionais em múltiplas aplicações e contextos.

Quando utilizados no ensino e aprendizagem, os artefatos de software podem ser considerados OAs, como por exemplo, aplicações applet Java, webservices, aplicações web, componentes de software, agentes de software, etc.

Diante do exposto acima, Gomes [9] apresenta a definição de Objetos de Aprendizagem Funcionais (OAFs), que são artefatos computacionais cuja funcionalidade possibilita a interação entre entidades, sejam elas digitais ou não, sendo usados/reusados na mediação do processo de ensino-aprendizagem.

3.2. Metadados para Objetos de Aprendizagem

Os metadados fornecem informações sobre um determinado recurso sejam eles físicos ou digitais, promovendo a interoperabilidade, identificação, compartilhamento, integração, utilização/reutilização, gerenciamento e recuperação dos mesmos. São dados descritivos que podem informar sobre o título, autor, data, publicação, palavras-chave, descrição, localização de recursos, seus objetivos e características, mostrando como, quando e por quem o recurso foi armazenado e como está formatado. Pode-se dizer ainda, que são um conjunto de palavras, frases ou sentenças que resumem ou descrevem o conteúdo de um site, uma página web individual ou um recurso computacional com o objetivo de beneficiar o trabalho de agentes de busca.

Há várias iniciativas de empresas e organizações para a concepção e implementação de metadados para Objetos de Aprendizagem, por exemplo: DCMI (Dublin Core Metadata Initiative) [3]; LOM (Learning Object Metadata) [10]; IMS (Instructional Management System) [11]; SCORM (Sharable Content Object Reference Model) [15]; Metadado para Multimídia Dinâmica (Dynamic Multimedia Metadata) [1].

Apesar da grande quantidade de metadados para Objetos de Aprendizagem, nenhum deles descreve artefatos de software adequadamente, deixando de fora aspectos técnicos e detalhes de sua integração com os ambientes virtuais. Gomes [9] propõe o MOAF (Metadado para Objetos de Aprendizagem Funcionais) para descrever apropriadamente as características técnicas dessa classe de objetos.

O MOAF, assim como os diversos metadados citados acima, é baseado no LOM. Não se trata de uma extensão do mesmo, uma vez que as extensões não podem excluir elementos do metadado original. Assim, o MOAF utiliza diversos elementos do LOM, elimina alguns, e adiciona vários elementos para descrever as características inerentes aos artefatos de software.

4. FLOCOS

O FLOCOS (Functional Learning Object Collaborative System) é um sistema colaborativo à construção de Objetos de Aprendizagem Funcionais descritos através do metadado MOAF, sobre o qual os usuários interagem gerando novos objetos, ou mantendo os já existentes. A Figura 3 mostra a tela inicial do sistema.

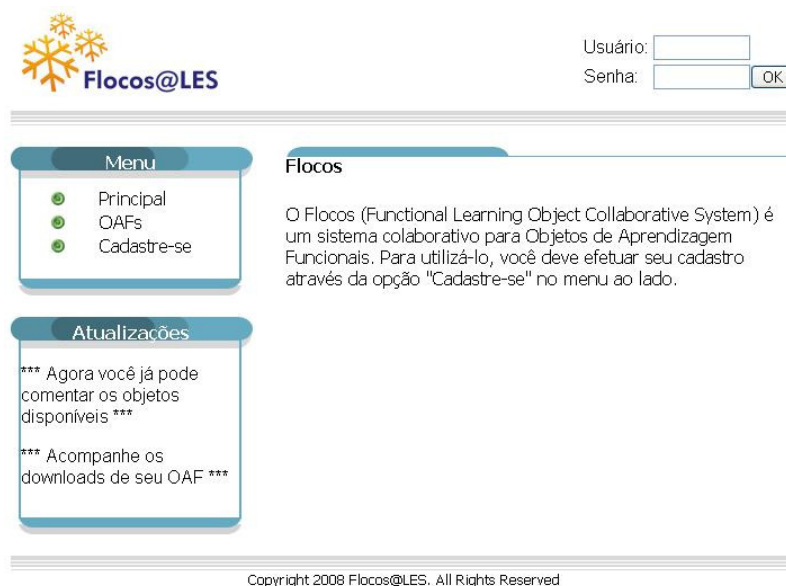


Figura 3: Tela inicial do FLOCOS

O sistema foi concebido tendo como base o modelo 3C de colaboração buscando contemplar todas as dimensões do modelo. Tem por propósito dar suporte assíncrono à atividade de cooperação dos usuários sobre os OAFs. Como consequência do suporte à cooperação, devido às intra-relações dos C's no modelo 3C [6], o sistema possibilita a discussão sobre os OAFs mantendo um histórico da utilização e evolução dos objetos. Foi desenvolvido em Java, utilizando a plataforma J2EE e utilizou o modelo de componentes de colaboração desenvolvido por Gerosa [7].

Como sistema colaborativo, o FLOCOS buscou contemplar todas as dimensões do modelo 3C em suas funcionalidades. A Tabela 1 relaciona as funcionalidades do sistema com os "C"s do modelo.

	Comunicação	Cooperação	Coordenação
Cadastro de usuários			X
Cadastro de OAFs		X	
Fórum de discussão	X		
Mensagem para usuário	X		
Histórico de ações		X	
Recomendações			X

Tabela 1: Funcionalidades do FLOCOS segundo o modelo 3C

A seguir cada uma dessas funcionalidades será discutida.

4.1 Cadastro de Usuários

Para ter acesso aos Objetos de Aprendizagem Funcionais disponibilizados no FLOCOS, o usuário deve acessar o sistema. Para tanto este deve registrar-se através da opção “Registre-se” na tela inicial (Figura 3).

Uma vez registrado, o usuário está apto a efetuar o login no sistema. Assim terá acesso a todos os OAFs, bem como poderá participar das discussões acerca de cada um, além de disponibilizar novos OAFs.

4.2 Cadastro de OAFs

Essa é a funcionalidade principal do sistema. Aqui o usuário, devidamente registrado, pode postar um OAF, disponibilizando-o aos demais usuários do sistema. Uma vez postado um OAF, uma discussão é automaticamente associada a ele.

Para postar um OAF, o usuário deve preencher um formulário de cadastro que contém os dados gerais definidos pelo metadado MOAF, que são: nome do objeto, palavras-chave para auxiliar na busca, descrição do objeto e idioma (Figura 4). Após o preenchimento desses campos, é solicitado que o usuário transfira o arquivo que contém o OAF.

The screenshot displays the Flocos@LES web interface. At the top left is the logo with the text "Flocos@LES". At the top right, it says "Login: Administrador". The main content area is divided into three vertical panels on the left and a central form area.

- Administracão:** Contains links for "Usuários" and "Papéis".
- Menu:** Contains links for "Principal", "OAFs", and "Cadastre-se".
- Atualizações:** Contains two messages:
 - *** Agora você já pode comentar os objetos disponiveis ***
 - *** Acompanhe os downloads de seu OAF ***

The central form area is titled "OAFs: Formulário" and contains the following fields:

- Nome:
- Palavras-chave:
- Descrição:
- Idioma:

At the bottom of the form are two buttons: "Avancar>>" and "Cancela".

Figura 4: Tela de cadastro de OAF

Após a transferência, o OAF já se encontra disponível no sistema e pode ser acessado e usado por outros usuários. A partir deste momento, é recomendado que o usuário que postou o OAF termine o preenchimento dos dados requeridos pelo MOAF (dados técnicos, de criação e distribuição, educacionais e de acessibilidade). Isso completará a descrição do objeto no metadado utilizado no sistema, o que facilitará a busca por objetos específicos dentro do FLOCOS.

4.3 Fórum de Discussão

A cada OAF cadastrado no sistema, uma discussão é associada a este através da funcionalidade Fórum de Discussão. Com esse recurso associado a um objeto específico, mantém-se o contexto da utilização e atualizações deste. A Figura 5 ilustra a discussão sobre um OAF disponível no FLOCOS, o E-Giz [12], que consiste em um quadro-branco com uma ferramenta de chat acoplada.

The screenshot displays the FLOCOS@LES forum interface. At the top left is the logo with three snowflakes and the text 'Flocos@LES'. At the top right, it says 'Login: Bruno'. The interface is divided into several sections:

- Menu:** A list with three items: 'Principal', 'OAFs', and 'Cadastre-se', each preceded by a green circular icon.
- Atualizações:** A section containing two lines of text: '*** Agora você já pode comentar os objetos disponíveis ***' and '*** Acompanhe os downloads de seu OAF ***'.
- Discussão: E-Giz:** A thread with two messages.
 - Message 1:** From 'Administrador', subject 'Implantei facilmente'. The message text is: 'Foi muito fácil a instalação desse OAF no meu ambiente. Precisei apenas copiar uns arquivos e alterar alguns poucos parametros e funcionou muito fácil.'
 - Message 2:** From 'Bruno', subject 'Usei com um metodo de aprendizado em grupo'. The message text is: 'Alterando os parametros, conseugi usar o objeto com diferentes metodos de aprendizagem em grupo.'

At the bottom of the discussion area are two buttons: 'Enviar' and 'Voltar'. At the very bottom of the page, there is a copyright notice: 'Copyright 2008 Flocos@LES. All Rights Reserved'.

Figura 5: Discussão sobre o OAF E-Giz

Os usuários dos objetos relatam suas experiências a respeito do uso do OAF, discutem falhas de desenvolvimento e da aplicabilidade do objeto em contextos diferentes dos quais foi desenvolvido, dentre outros temas. Essa discussão vai sugerir adaptações nos OAFs, sugerindo até a construção de novos objetos.

4.4 Mensagem para Usuário

Além do Fórum de Discussão, onde a conversação fica disponível a todos os usuários, o FLOCOS oferece uma ferramenta que possibilita que um usuário mande uma mensagem diretamente para outro.

O registro das mensagens enviadas também é anexado a um determinado Objeto de Aprendizagem Funcional. Para tanto, a funcionalidade de mandar mensagem deve ser acionada a partir de um determinado objeto, selecionando o nome do usuário que postou o mesmo. Outra forma de manter a mensagem atrelada a um objeto específico é acionar a funcionalidade a partir de alguma mensagem do Fórum de Discussão, selecionando o nome de algum participante do fórum. Neste caso, a mensagem fica anexada ao objeto em questão.

Para enviar uma mensagem sem anexá-la a um objeto específico, basta acionar a funcionalidade a partir da tela de lista de usuários. O sistema efetua o registro da mensagem, porém esta não ficará vinculada a nenhum dos OAFs disponíveis no FLOCOS.

4.5 Histórico de ações

O FLOCOS mantém um histórico das ações de seus usuários no ambiente. Através desse recurso é possível verificar-se quais são os OAFs mais acessados, os que possuem discussões mais ativas, os usuários que mais ativos no ambiente, etc.

Manter o histórico de ações dos usuários serve como base ao Sistema de Recomendações de OAFs, uma vez que este ordena o resultado das buscas por objetos de acordo com sua quantidade de acessos. Dentro da visão 3C, esse recurso serve como uma funcionalidade de coordenação para o administrador verificar as postagens de cada usuário no ambiente.

4.6 Recomendações

O FLOCOS possibilita que seus usuários atribuam conceitos aos OAFs. Tais conceitos dão feedback aos criadores e mantenedores do OAF. Os conceitos dados pelos usuários também são usados para orientar a busca de OAFs no sistema. A partir dos parâmetros de pesquisa, o buscador classifica o resultado com base nesses conceitos, bem como nas estatísticas de acesso e download proporcionados pelo histórico de ações descrito anteriormente.

5. Conclusão

Este trabalho apresentou o FLOCOS, um sistema colaborativo para Objetos de Aprendizagem Funcionais. O sistema foi concebido de acordo com o Modelo 3C de Colaboração, e possui como propósito principal dar suporte à cooperação assíncrona na criação, organização e acesso a OA Funcionais.

O FLOCOS consiste em um repositório de Objetos de Aprendizagem que se diferencia por ter o foco em uma classe de objetos, denominados “Funcionais”, que não são contemplados pelos demais repositórios disponíveis. Outra diferencial do FLOCOS é a manutenção do histórico de conversação (discussões e mensagens) anexados a um determinado OAF. Tal característica contribui de forma determinante na cooperação, uma vez que o diálogo acerca das decisões de projeto dos objetos não é perdido.

O sistema encontra-se em fase final de desenvolvimento, e será avaliado através do seu uso em uma disciplina oferecida a alunos de graduação do Departamento de Informática da PUC-Rio. Nessa disciplina, os alunos irão operar sobre Objetos de Aprendizagem Funcionais no FLOCOS, portanto, a interação será mediada pelo ambiente. A partir deste estudo será

possível analisar a necessidade de novas funcionalidades para dar suporte mais efetivo à cooperação entre os usuários.

Agradecimentos

Este projeto é parcialmente financiado pelo MCT através do CTInfo, bolsa nº 550865/2007-1. Hugo Fuks também é bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq com bolsa nº 301917/2005-1, e também recebe bolsa da FAPERJ no projeto “Cientistas do Nosso Estado”. Bruno Gadelha é bolsista do CNPq com bolsa nº 142014/2008-7. A investigação também recebeu recursos do projeto ColabWeb – Proc.553329/2005-7, CNPq/CT-Amazônia nº 27/2005.

6. Referências

- [1] Abdulmotaleb El Saddik, Amir Ghavam, Stephan Fischer, and Ralf Steinmetz. Metadata for Smart Multimedia Learning Objects. In Proceedings of the fourth Australasian Computing Education Conference. ACM-CSE, Melbourne, Australia, December 2000.
- [2] Alves, Lynn; Sousa, Antonio Carlos. Repositórios de Objetos de Aprendizagem – Possibilidades Pedagógicas. Anais da III Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – 5º. Simpósio Internacional em Informática Educativa. Portugal, 2003. Disponível em: <http://www.nonio.uminho.pt/challenges/actchal05/tema02/01LynnAlves.pdf>. Acessado em julho de 2008.
- [3] DCMI. Dublin Core Metadata Terms. Disponível em: <http://dublincore.org/documents/dcmi-terms>. Acessado em junho de 2006.
- [4] Domínio Público. Portal Domínio Público. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>. Acessado em julho de 2008.
- [5] Downes, Stephen (2002). Smart Learning Objects. Disponível em <http://education.qld.gov.au/learningplace/onlinelearning/courses/sdownesapril.html>. Acessado em junho de 2005.
- [6] Fuks, H., Raposo, A., Gerosa, M.A., Pimentel, M., Filippo, D. & Lucena, C.J.P. Inter- e Intra-relações entre Comunicação, Coordenação e Cooperação. Anais do IV Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, Rio de Janeiro - RJ, 03-04 de Julho de 2007, ISBN 978-85-7669-126-6 Porto Alegre: SBC, 2007.
- [7] GEROSA, M.A. Desenvolvimento de Groupware Componentizado com Base no Modelo 3C de Colaboração. Tese de Doutorado, Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), 16 de março de 2006.
- [8] Gomes, Sionise; Gadelha, Bruno; Mendonça, Andréa Pereira; Amoretti, Maria Suzana Marc. Objetos de Aprendizagem Funcionais e as Limitações dos Metadados Atuais. Anais do XVI SBIE – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Juiz de Fora- MG, 2005.
- [9] Gomes, Sionise; Gadelha, Bruno; Mendonça, Andréa Pereira; Castro Jr, Alberto Nogueira. Uma Proposta de Metadados para Objetos de Aprendizagem Funcionais. Anais do XVIII SBIE – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. São Paulo - SP, 2007.
- [10] IEEE. Institute of Electrical and Electronics Engineers. Learning Object Metadata. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>. Acessado em maio de 2005.
- [11] IMS Global Learning Consortium, Inc. Instructional Management System. Disponível em: <http://www.imsproject.org>. Acessado em junho de 2005.
- [12] Macedo, Gretchen Torres de; GADELHA, Bruno; MENDONÇA, Andréa Pereira; MARTINS, Gilbert Breves; CASTRO-JR, Alberto Nogueira. Objetos de Aprendizagem: Uma Experiência de Integração com um Ambiente Telemático. Anais do XV SBIE - Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Manaus-AM, 2004.
- [13] Pimentel, M., Fuks, H. & Lucena, C.J.P. Um Processo de Desenvolvimento de Sistemas Colaborativos baseado no Modelo 3C: RUP-3C-Groupware. Anais do IV Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação - SBSI 2008, 7 a 9 de abril de 2008 - Rio de Janeiro, Brasil.
- [14] Rived. Rede Internacional Virtual de Educação. Disponível em: <http://www.rived.mec.gov.br/>. Acessado em julho de 2008.
- [15] SCORM 2004 2nd Edition Overview. Advanced Distributed Learning. 22 de julho de 2004.