

Repositório de Objetos de Aprendizagem para a Área de Computação e Informática - ROAI

Avanilde Kemczinski¹, Marcelo da Silva Hounsell¹, Isabela Gasparini¹, Ricardo Gehrke Filho¹, Thiago Corrêa da Silva¹

¹Departamento de Ciência da Computação – Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Campus Universitário Prof. Avelino Marcante s/n - Bairro Bom Retiro – CEP 89223-100 – Joinville – SC – Brasil

{avanilde, marcelo,isabela}@joinville.udesc.br, ricardo0100@gmail.com, thiago_c@hotmail.com

Resumo. Os Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROAs) tem por finalidade armazenar, classificar e disponibilizar Objetos de Aprendizagem(OAs). Estes objetos devem atender características técnicas e pedagógicas. Este artigo descreve a implementação do Repositório de Objetos de Aprendizagem para a área de Computação e Informática (ROAI). Para isto foi definido um padrão de metadados intitulado “essenciais” que atende as necessidades de classificação destes objetos. Também foi definido o Sistema Gerenciador de Repositório (SGR) intitulado DSpace. O DSpace é um SGR de código aberto que foi adaptado às necessidades do ROAI em relação as suas funcionalidades (submissão, busca, avaliação e publicação dos OAs). Diversos testes funcionais foram realizados, com o intuito de aprovar as funcionalidades e tornar o repositório disponível para a comunidade de computação e informática.

Abstract. Learning Objects Repositories are designed to store, classify and deliver learning objects (LOs). These objects must have technical and pedagogical characteristics. This paper describes the Learning Object Repository for Computer Science and Informatics (ROAI) implementation. For this it was defined an essential metadata standard that meets the needs of classifying these objects. It was also defined the Repository Management System (RMS) titled DSpace. DSpace is an open source RMS that was adapted to the ROAI's requirements and its features (submission, search, evaluation and publication of the LOs). Diverse functional tests were done in order to approve the features and make the repository available to the community of computing and information technology.

1. Introdução

Na literatura é possível encontrar vários conceitos para o termo Objeto de Aprendizagem (OA) WILEY (2000), (SILVA, 2004), (SOUZA, 2005). Sobretudo, um OA é definido como qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante o aprendizado apoiado sobre a tecnologia (IEEE, 2002).

Com a internet e os avanços tecnológicos da informática, os materiais didáticos utilizados no processo de ensino-aprendizagem passaram a contar com recursos multimídia que propiciam maior interatividade, permitindo que o aprendizado se torne cada vez mais eficaz. Entretanto, o desenvolvimento desses materiais exige investimentos em recursos humanos, softwares e hardwares (FABRE, TAROUCO e TAMUSSIUNAS, 2003).

Um Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROA) tem como objetivo armazenar, classificar e disponibilizar os OAs. Neste sentido, o objetivo deste artigo descreve o processo de implementação do Repositório de Objetos de Aprendizagem para a Área de Computação e Informática – ROAI. Para descrever este processo a seção 2 trata dos objetos de aprendizagem, seus padrões e características, a seção 3 descreve a especificação lógica e física do ROAI, discutindo sobre a aplicabilidade do Dspace, o Sistema Gerenciador de Repositório (SGR) adotado. Na seção 4 trata-se sobre o processo de busca, submissão, avaliação e publicação dos OAs. Finalizando a quinta seção apresenta a conclusão do artigo e em seguida as referências bibliográficas.

2. Objetos de Aprendizagem

Um OA é uma entidade que contém informações, neste caso digital, com o objetivo de servir de apoio didático. Os OAs são uma solução eficiente para os problemas concernentes à redução de custo no desenvolvimento de conteúdos educacionais para a web, devido à sua capacidade de reutilização proveniente da programação orientada a objetos. Desta forma, um objeto de aprendizagem desenvolvido por um indivíduo é disponibilizado a outras pessoas que podem utilizá-lo em diferentes propósitos educacionais. Uma analogia utilizada para ilustrar esta idéia é a comparação dos OAs como peças de um LEGO, a qual é caracterizada como pequenas porções de conteúdo que podem ser combinadas.

2.1 Características dos OAs

Os OAs têm diversas características nas quais justificam suas utilizações. Ferlin et al., (2010) descrevem as características, diferenciando-as em técnicas e pedagógicas.

As características técnicas buscam garantir, principalmente, a padronização, armazenamento, transmissão e reutilização dos OAs. Dentre estas características destacam-se as listadas no quadro 1.

Quadro 1: Características Técnicas dos OAs

Característica	Descrição	Fonte
Reusabilidade	Representa a potencialidade de um objeto ser usado em diferentes temáticas e para diferentes propósitos na aprendizagem, não exclusivamente para o qual foi concebido	SANTACHÈ, 2008
Interoperabilidade	Representa a possibilidade de utilização de um objeto de aprendizagem, indiferentemente das plataformas envolvidas, ou seja, repositório, sistema operacional e navegador <i>web</i>	SANTACHÈ, 2008
Granularidade	Representa de que forma um objeto de aprendizagem pode ser agrupado em conjunto maiores de conteúdos, de modo a facilitar a reusabilidade	ASSIS e ABAR, 2006
Classificação	Representa a catalogação dos objetos de aprendizagem, ajudando-os na identificação, de modo a facilitar o trabalho dos mecanismos de busca	PESSOA e BENITTI, 2008
Adaptabilidade	Representa a potencialidade de um objeto de aprendizagem ser adaptável a qualquer ambiente de ensino	MENDES et al, 2005

Já as características pedagógicas buscam garantir a construção do conhecimento a partir da utilização dos OAs e a preocupação na construção dos mesmos. Estas características estão apresentadas no quadro 2.

Quadro 2: Características Pedagógicas dos OAs

Característica	Descrição	Fonte
Interatividade	Representa a possibilidade de um envolvimento do estudante com o conteúdo de alguma forma, podendo ver, ouvir ou mesmo responder a algum evento em resposta a uma interação com o objeto de aprendizagem	ASSIS e ABAR, 2006
Autonomia	Representa a questão de tornar os estudantes autônomos, ou seja, dando-os a capacidade de tomar iniciativa, decisões. A autonomia dá ênfase à interatividade e ao controle do aprendiz, encorajando-o à exploração e o envolvimento	LOISELLE, 2002
Cooperação	Relaciona-se com a característica da interatividade pois, se um objeto de aprendizagem for interativo, ou seja, apresentar simulações e testes de hipóteses, provavelmente ele estará contribuindo para uma aprendizagem cooperativa, nos quais seus usuários, inclui-se o professor, precisarão trocar ideias e trabalhar coletivamente sobre o conceito apresentado	RAMOS e SANTOS, 2006
Cognição	Refere-se às demandas colocadas na memória do aprendiz durante a instrução. No caso da instrução baseada na web, o termo cobre tanto o processo mental necessário para acessar e interpretar as telas, ícones e objetos, como o processo dedicado para processar real conteúdo da instrução	TAROUCO, 2003
Afeto/Desejo	Representa o envolvimento do estudante no processo de aprendizagem e se deixar afetar pela própria vontade, estimulando o desejo de aprender e explorar o objeto de aprendizagem	RAMOS e SANTOS, 2006

Atendendo estas características garante-se que o repositório seja composto por OAs devidamente classificados, reutilizáveis, facilmente encontrados e que realmente sejam úteis, do ponto de vista pedagógico, aos usuários do sistema. Além destas características, um padrão de metadados adequado é parte fundamental da composição de um OA. A seguir é apresentado o conceito de metadados e a sua função para o repositório.

2.2 Padrões de Metadados

Os padrões de OA representam uma forma de organização dos dados para prover comunicação entre diferentes ambientes, bem como o seu acesso e usabilidade, além de garantir sua interoperabilidade. Os padrões são compostos por um conjunto de atributos que descrevem informações sobre os OAs para que os mesmos possam ser gerenciados e localizados em repositórios e utilizados em diferentes ambientes educacionais (Souza, 2005).

Segundo Souza, Vendrusculo e Melo (2000), os metadados significam dados sobre dado, ou seja, descrevem informações sobre o conteúdo de um dado ou OA. Os padrões de metadados classificam e documentam os dados do objeto para que o mesmo possa ser localizado e reutilizado.

É possível encontrar na literatura, diversos padrões de metadados para OAs, desenvolvidos por diferentes organizações, dentre eles destacam-se o LOM (IEEE, 2002), o IMS-LD - Instructional Management System - Learning Design (IMS, 2006), o ARIADNE (ARIADNE, 2006), o SCORM - Sharable Content Object Reference Model (SCORM, 2004), o DCMI - Dublin Core Metadata Initiative (DCMI, 2008), o CanCore

- Canadian Core Learning Metadata Application Profile (CanCore, 2006), o OBAA - Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes (Viccari, 2009) e o MTD-BR – Metadados de Teses e Dissertações Brasileiro (IBICT, 2005).

Baseando-se nos padrões supracitados, adotou-se a metodologia de Ferlin et al., (2010), realizando-se uma ampliação nos dados pesquisados, com intuito de homologar os metadados escolhidos para catalogar OAs no Repositório de Objetos de Aprendizagem para a área de Informática – ROAI.

A figura 1 apresenta o processo metodológico de seleção de metadados para o ROAI.

A proposta para a seleção do padrão de metadados foi a verificação de quais metadados são mais utilizados entre os padrões e quais são mais usados para catalogação de OAs nos repositórios. Esta seleção teve o intuito de obter um número suficiente de metadados, tentando evitar a escolha de metadados que poderiam, a princípio, não ter uso freqüente, evitando assim, desperdício de tempo e recursos para a catalogação dos OAs no repositório.

Observando a figura 1 pode-se perceber que o processo de escolha leva em consideração os metadados de todos os padrões pesquisados e os mais utilizados na prática pelos repositórios, resultando num conjunto de metadados denominados “metadados essenciais”. Dentre os repositórios pesquisados tem-se: Economics Network (2010), CAREO (2010), ARIADNE KPS (2006), Celts (2010), Université en Ligne (2010), MERLOT (2008), LabVirt (2010), BIOE (2010), OE³/e-tools (2010) e Interred (2010). Assim, com o uso da metodologia apresentada, foi possível homologar o padrão de metadados adotado inicialmente por Ferlin et al., (2010), o *Dublin Core*, no desenvolvimento do ROAI, acrescentando à metodologia as informações de padrões e repositórios.

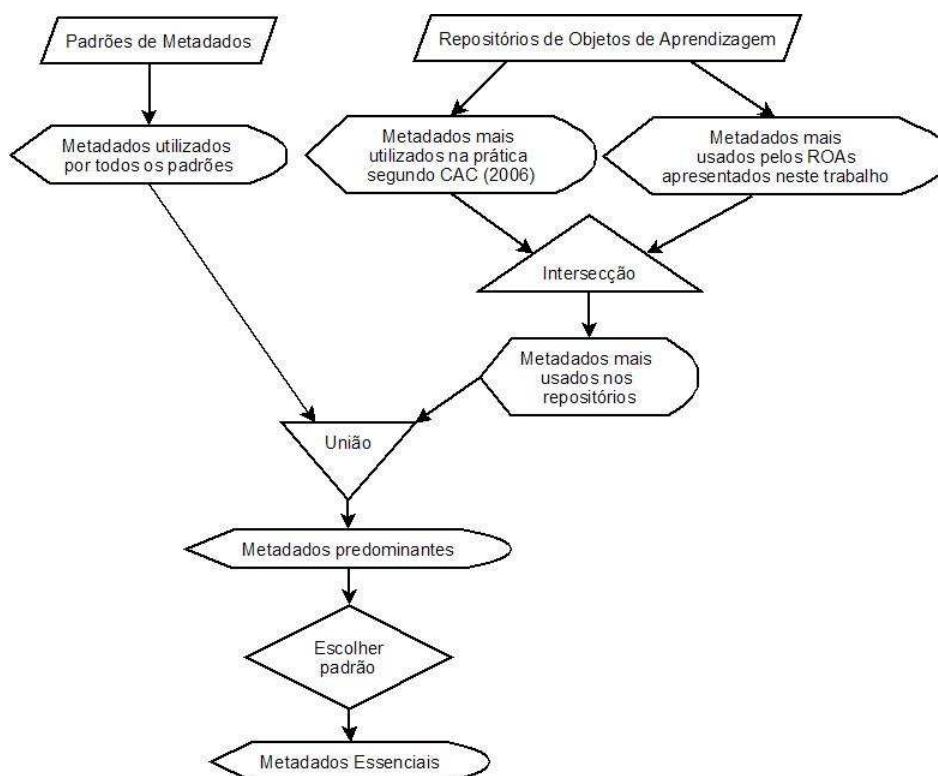


Figura 1. Fluxograma do processo metodológico para definição de Metadados Essenciais (FERLIN et al.,2010)

O *Dublin Core* foi uma das primeiras diretrizes para a criação de metadados para OA, proposto pela DCMI (*Dublin Core Metadata Initiative*) que projetou um conjunto de metadados não só para a descrição de objetos multimídia, como para diversos aspectos do processo de aprendizagem (GIRARDI 2004).

Esse padrão é um formato mais flexível e menos estruturado, composto de 15 metadados, que tem a intenção de fornecer um conjunto básico de elementos de descrição, que podem ser usados por catalogadores ou não-catalogadores para a simples descrição de recursos de informação (XAVIER, 2005).

Com a aplicação da metodologia para a seleção dos metadados para o ROAI foi definido o seguinte conjunto de metadados: Entrada (identificador do objeto), Título (nome do objeto de aprendizagem), Idioma (utilizado no OA para se comunicar com o usuário), Descrição (textual sobre o objeto), Criador (quem criou o objeto), Data (que o OA foi catalogado), Formato (tipo de mídia), Tamanho (em bytes), Tipo de Recurso de Aprendizagem (por exemplo: simulação, animação, imagem, diagrama, entre outros), Direitos (condições de uso do objeto).

Segundo Ferlin et al., (2010) e Kemczinski et al., (2010), o estudo que envolve esta especificação levou em consideração a escolha de metadados que facilitam a tarefa do usuário ao preencher um pequeno número de informações necessárias para a localização dos objetos, fato este comprovado por sua predominância entre padrões e repositórios.

3. Especificação Lógica e Física do ROAI

Para a implementação do Repositório de Objetos de Aprendizagem para a Área de Computação e Informática – ROAI, foi necessária a escolha de um Sistema Gerenciador de Repositório (SGR) que fosse capaz de suprir as necessidades dos seguintes recursos: esquema dos metadados essenciais, campos de busca, a fim de pesquisar os objetos armazenados, estrutura de navegação pelos objetos alocados no repositório e ferramentas administrativas para gerenciar o repositório.

Dentre os SGRs pesquisados o escolhido foi o DSpace (DSPACE, 2009), por atender as especificações necessárias ao ROAI (descritas na seção 4). O DSpace possui uma máquina de busca compatível com o padrão de metadados Dublin Core, é um sistema de código aberto, aceita todos os tipos de conteúdos digitais e possui um sistema de gerenciamento de usuários e OAs. Além disto, o DSpace é capaz de catalogar os OAs em coleções e comunidades, esta estrutura visa refletir a organização dos dados de acordo com a estrutura de uma universidade (departamentos ou laboratórios).



Figura 2. Página inicial do ROAI.

A página inicial do repositório (figura 2) tem como funcionalidades o campo de busca para pesquisa de OAs e links para as comunidades existentes. No menu ao lado direito, é possível verificar as comunidades e as coleções existentes no repositório, bem como os OAs cadastrados através dos *links*: Título, Autor e Data de Submissão. A navegação pelos objetos foi estruturada seguindo as categorias definidas pelo currículo de referência da Sociedade Brasileira de Computação para cursos de graduação em Computação e Informática (SBC, 2003). Os objetos estão organizados em seis núcleos/comunidades, com suas respectivas disciplinas/coleções. Inicialmente foram disponibilizadas duas categorias (i) Engenharia de Software do núcleo Tecnologia da Computação e (ii) Informática na Educação do núcleo Contexto Social e Profissional. Além disso, é possível *logar* no repositório e cadastrar OAs, assim como realizar a avaliação do objeto inserido, analisando as características técnicas e pedagógicas.

4. Funcionalidades implementadas no ROAI

Dentre as funcionalidades do ROAI a seguir são descritas: busca, submissão, avaliação e publicação de OAs.

4.1 Busca de OAs

O ROAI oferece tanto uma busca simples, como uma busca avançada. Para recuperar os OA depositados, o Dspace utiliza a máquina de busca *Lucène* que faz parte de seu conjunto de programas. Esse mecanismo de busca é escrito na linguagem de programação Java, e é um software de código aberto (*Open Source*) da *Apache Software Foundation* (FERLIN et al.,2010).

A eficiência do uso da máquina de busca está diretamente ligada ao padrão de metadados escolhido. Isto se deve ao fato de a busca fazer uso dos metadados dos OAs para buscá-los em seu banco de dados. Portanto a facilidade do uso da máquina de

busca deve-se principalmente a escolha correta dos metadados essenciais usados no ROAI como apresentado na seção 2.2.

4.2 Submissão de OAs

Embora não haja um consenso sobre o que é de fato *workflow*, Woll (2010) descreve que esse termo é aplicado frequentemente para designar processos de sistemas de negócios, nos quais executam e automatizam processos ou aplicações que simplesmente apoiam a colaboração e coordenação de pessoas que executam um processo.

Segundo a *Workflow Management Coalition* (WfMC, 1995), o termo *workflow* pode ser definido como:

“A automação parcial ou total de processos empresariais onde documentos e informações são passadas entre os participantes envolvidos, respeitando um conjunto de regras definidas previamente que contribuem para alcançar um objetivo (HOLLINGSWORTH, 1995).”

Diante disso, pode-se concluir que *workflow* é uma coleção de tarefas, na maioria das vezes de negócio, nas quais podem ser executadas por um ou mais sistemas de computador e por agentes humanos, de forma a sincronizar tarefas.

O *workflow* de submissão de OAs do ROAI é definido como o conjunto de operações necessários para que um usuário do sistema possa incluir um OA no repositório e torná-lo disponível à comunidade que o utiliza. No ROAI, estão divididas em quatro etapas que são:

Etapa I (Descrever) – Nesta etapa, o participante preenche cinco Metadados Essenciais, são eles: Autor (um ou mais), Título, Tipo de Recurso de Aprendizagem, Idioma e Descrição. O processo somente continua até que todos os cinco metadados sejam preenchidos. Quanto aos outros cinco Metadados Essenciais: Entrada (identificador), Data, Formato, Tamanho e Descrição (dos direitos de uso), estes são preenchidos automaticamente pelo ROAI, dessa forma, facilita o processo de submissão do OA e garante mais qualidade do conteúdo dos metadados.

Etapa II (Carregar) – O participante realiza o upload do OA (arquivo). Há possibilidade de carregar um ou mais arquivos, caso o OA possua mais de um artefato. Justamente por isso, o DSpace mantém um campo chamado “Descrição do Arquivo”, caso o participante realize o upload de mais de um arquivo, este campo ajuda a entender o conteúdo de cada arquivo ou a ordem de leitura, por exemplo, “arquivo principal” ou “arquivo inicial”. Como este campo não é um Metadado Essencial, seu preenchimento não é obrigatório.

Etapa III (Revisar) – Esta etapa possibilita ao participante, revisar os metadados preenchidos e corrigir possíveis erros ou esquecimentos de informações sobre o OA.

Etapa IV (Licença) – Esta etapa destaca o metadado essencial “Descrição” (dos direitos de uso). O participante deve setar a opção de aceitar a licença, a fim de finalizar o processo.

4.3 Avaliação Técnica e Pedagógica dos OAs

O ato de avaliar é o processo de determinar o mérito ou a adequação ou o valor de alguma coisa, ou do produto deste processo. A característica especial da avaliação, como uma forma especial de investigação, inclui a preocupação característica com dimensões de custos, comparações, necessidades e ética. Ainda deve apontar caminhos e ser sólida o suficiente para ser base de decisões (WILLIS, 1994).

O processo de *workflow* para avaliação de Objetos de aprendizagem tem por objetivo realizar a avaliação técnica e pedagógica do OA para que esse possa ser incluído no Repositório de Objetos de Aprendizagem para a Área de Computação e Informática (WOLL, 2010).

Segundo Woll (2010), com a intenção de garantir uma maior qualidade do OA, no que tange as características técnicas e pedagógicas selecionadas pelo trabalho, foram criados dois tipos de questionários de avaliação, o pedagógico e o técnico. Aplicando-se a metodologia empregada para a seleção das características avaliadas, tem-se como resultado as seguintes características: a) pedagógicas: interatividade, cognição e autonomia; b) técnicas: interoperabilidade, digital e identificação por metadados. Esses questionários servem como métricas para que os avaliadores do OA façam as suas avaliações, observando se as características técnicas e pedagógicas selecionadas foram atendidas. Quando o OA é aprovado pelo avaliador técnico e pedagógico, o ROAI, automaticamente publica o OA, liberando o objeto para consulta dos usuários, caso contrário, envia mensagem ao submissor (usuário) com o resultado da avaliação e excluir o OA do banco de dados.

5. Conclusões

Considerando que um OA pode ser um recurso digital, a idéia principal deste trabalho foi implementar um repositório de OAs para a área de computação e informática, denominado ROAI, usando os conceitos que definem um OA de forma que os mesmos atendam as características essenciais pesquisadas, por meio de um repositório temático, atendendo o currículo de referência da SBC para cursos de computação e informática. Para este trabalho, foi adotado o conceito de Objetos de Aprendizagem definido por Willey (2000).

A partir da metodologia especificada por Ferlin et al., (2010) e Kemczinski et al., (2010), foi possível definir os metadados denominados “essenciais” para a catalogação do OAs, adotando o padrão de metadados *Dublin Core*. Estes metadados são fundamentais para que o motor de busca do repositório trabalhe com eficiência e atenda as necessidades dos usuários na pesquisa e utilização dos OAs.

O ROAI está funcional e atualmente em uso, podendo ser acessado pelo endereço <http://roai.joinville.udesc.br>. Dentre as diversas funcionalidades do repositório, destaca-se a avaliação de OA, pois, permite que os avaliadores analisem as características técnicas e pedagógicas do objeto. Buscando um processo de melhoria para o repositório, como trabalhos futuros têm-se: a) o desenvolvimento de um sistema de busca semântico, baseado em ontologias e b) adequação da interface do ROAI aos critérios ergonômicos e de usabilidade.

6. Referências

- ADL. Advanced Distributed Learning. SCORM 2004 4th Edition Documentation. Disponível em http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/SCORM%20Resources/ADLGuidelines_V1PublicComment.zip, 2008.
- ARIADNE. Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe, 2006. Disponível em <http://www.ariadne-eu.org/>.
- ASSIS, L. S. de; ABAR, C. A. A. P. Concepções de Professores de Matemática quanto à Utilização de Objetos de Aprendizagem: um estudo de caso do Projeto RIVED-BRASIL. Boletim GEPEN, v. 49, edição jul/dez 2006, 2006.
- BIOE. Banco Internacional de Objetos Educacionais. Disponível em <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>. Acessado em maio 2010.
- BRITO, M. C. A.; Nóbrega, G. da ; Oliveira, K. M. Integrating instructional material and teaching experience into a teachers' collaborative learning environment. Lecture Notes in Computer Science, v. 4227, p. 458-463, 2006.
- CAC. Canadian Advisory Committee. Disponível em <http://www.cancore.ca/en/docs.html>, 2006.
- CANCORE. Canadian Core Learning Metadata Application Profile. Disponível em <http://www.cancore.ca/en/guidelines.html>, 2006.
- CAREO. Campus Alberta Repository of Educational Objects. Disponível em <http://www.ucalgary.ca/commons/careo/>. Acessado em maio 2010.
- CE LTS. Chinese eLearning Technology Standard. Disponível em <http://www.celts.edu.cn>. Acessado em maio 2010.
- CESTA. Coletânea de Entidades Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem. 2008. Disponível em <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>. Acessado em maio 2010.
- DCMI. Dublin Core Metadata Initiative. Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1. Disponível em <http://dublincore.org/documents/dces/>, 2008.
- DSPACE. DSpace User Group Meeting. University of Gothenburg. Disponível em <http://dsug09.uu.se/index.php/dsug/dsug09>, 2009.
- ECONOMICS NETWORK. Disponível em <http://www.economicsnetwork.ac.uk/>, acessado em maio de 2010.
- FABRE, M. C. J. M.; TAROUCO, L. M. R.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (UFRGS), v. 1, n. 1, 2003. Disponível em http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/marie_reusabilidade.pdf. Acessado em 13 agosto de 2008.
- FERLIN, J. ; KEMCZINSKI, A. ; MURAKAMI, E. ; HOUNSELL, M. S. . Metadados Essenciais: Uma Metodologia para Catalogação de Objetos de Aprendizagem no Repositório Digital ROAI. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - CSBC, 2010, Belo Horizonte. XXX Congresso da SBC - Computação verde: desafios científicos e tecnológicos. Porto Alegre : SBC, 2010. v. 1. p. 1147-1156.
- GIRARDI, R. A. A. Framework para coordenação e mediação de Web Services modelados como Learning Objects para ambientes de aprendizado na Web. 2004. Rio de Janeiro: Departamento de Informática do Centro Técnico e Científico da PUC [Dissertação de mestrado].
- HOLLINGSWORTH, D. "Workflow Management Coalition – The workflow Reference Model". Disponível em: <http://www.wfmc.org/standards/docs/tc003v11.pdf>. Acessado em 5 junho de 2010.
- IBICT (2005) Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Disponível em <http://bdt.ibict.br/bdt/>.
- IEEE Learning Technology Standards Committee (IEEE/LTSC). 'IEEE Standard for Learning Object Metadata, 2002.

- IMS. Global Learning Consortium. IMS Learning Resource Meta-Data Information Model, Version 1.2.1 Final Specification. Disponível em http://www.imsglobal.org/metadata/imsmdv1p2p1/imsmd_infov1p2p1.html, 2006.
- INTERRED. Disponível em <http://interred.cefetce.br/interred/>. Acessado em maio 2010.
- KEMCZINSKI, A. ; LUCENA, S. V. S.; WOLL, F. V.; HOUNSELL, M. S. ; MURAKAMI, E. . A methodology for defining essential metadata to catalog learning objects in repositories. In: 5o. Congresso Latinoamericano de Objetos de Aprendizagem (LACLO2010), 2010, São Paulo. 5o. Congresso Latinoamericano de Objetos de Aprendizagem (LACLO2010), 2010. p. 118-126.
- LABVIRT. Laboratório Didático Virtual. Disponível em <http://www.labvirt.fe.usp.br/>. Acessado em maio 2010.
- LOISELLE, J. A exploração da multimídia e da rede internet para favorecer a autonomia dos estudantes universitários na aprendizagem. In: Alava, Séraphin (Org.). Ciberespaço e formações abertas: rumo a novas práticas educacionais? Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed. 2002.
- LOM. Draft Standard for Learning Object Metadata – IEEE 1484.12.1. Disponível em http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf, 2002.
- MENDES, R.M.; SOUZA, V.I.; CAREGNATO, S.E. A propriedade intelectual na elaboração de objetos de aprendizagem. 2005. Disponível em: <http://dici.ibict.br/archive/00000578/> e http://www.cinform.ufba.br/v_anais/artigos/rozimaramendes.html. Acesso em: NOV 2009.
- MERLOT. Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching. 2008. Disponível em <http://www.merlot.org/>. Acessado em maio 2010.
- OE³/E-TOOLS. Objetos Educacionais para Engenharia de Estruturas. Disponível em <http://www.cesec.ufpr.br/etools/oe3/index.php> . Acessado em maio de 2010.
- PESSOA, M. C.; BENITTI, Vavassori, F. B. Proposta de um processo para produção de objetos de aprendizagem. Hifen, v. 32, p. 172-180, 2008.
- RAMOS, A. F.; SANTOS, P. K. dos. A contribuição do Design Instrucional e das Dimensões da Educação para o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem. In: XXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2006, Campo Grande, MS. Anais do XXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. p. 1-8.
- SANTANCHÈ, A.; LAGO, A.; DOURADO, P.; FERREIRA, P. Ferramentas e Ambientes para Objetos de Aprendizagem. In: XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação -- SBIE 2008, Fortaleza. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação -- Mini-cursos, 2008. p. 1-22.
- SBC. Sociedade Brasileira de Computação. Currículo de Referência para Cursos de Graduação na Área de Computação e Informática – versão 2003. Disponível em <http://www.sbc.org.br/index.php?language=1&subject=28&content=downloads&id=82>. Acesso em: 10 maio 2009.
- SOUZA, A. C. S. Objetos de Aprendizagem Colaborativos. In: Objetos de Aprendizagem Colaborativos, 2005, Florianópolis. ABED Internacional, 2005.
- SOUZA, M. I. F.; VENDRUSCULO, L. G.; MELO, G. C.. Metadados para a descrição de recursos de informação eletrônica: utilização do padrão Dublin Core. Ci. Inf. [online]. 2000, vol.29, n.1, pp. 93-102. ISSN 0100-1965.
- UNIVERSITÉ EN LIGNÉ. Disponível em www.uel-pcsm.education.fr. Acessado em junho 2010.
- VICCARI, R. M.. “Relatório Técnico RT-OBAA-01 Proposta de Padrão para Metadados de Objetos de Aprendizagem Multiplataforma”. Relatório de pesquisa, 2009.
- WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects, 2000.
- WILLIS, B. Distance education: Strategies and tools. Englewood Cliffs (New Jersey): Educational Technology Publications Inc. 1994.
- XAVIER, H. A. F. (2005). Padrões de Metadados para Bibliotecas Digitais. In: Trabalho de Conclusão de Curso, UFMG, Minas Gerais.