

# Repositório institucional de objetos de aprendizagem utilizando DSpace

**Luciana B. W. Fabri, Henrich N. de Moraes, Adriana C. R. Costa, Rossana C. R. Morais, Helder R. da Costa, Cristiane M. Netto**

Faculdade de Ciências Tecnológicas - Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE) –  
Governador Valadares – MG – Brasil

luciana\_bahia@hotmail.com, henrichm@msn.com,  
{adriana, rossanarm, helder, cristiane}@univale.br

**Abstract.** *This paper presents a report of experience the process of using the DSpace platform for implementing an institutional repository of learning objects. For testing purposes the repository was adopted as a case study the context of courses in computer science. Tests for inclusion and access of learning objects in the repository were made by teachers and students and the evaluation of the system considered positive for content organization. As results, we concluded that the DSpace platform adequately meets all requirements for digital repositories, being suitable for the organization of learning objects.*

**Keywords:** *Digital Repositories, learning objects, DSpace.*

**Resumo.** *Este trabalho apresenta como relato de experiência o processo de utilização da plataforma DSpace para implementação de um repositório institucional de objetos de aprendizagem. Para fins de testes do repositório foi adotado como estudo de caso o contexto de cursos da área de computação e informática. Os testes de inserção e acesso de objetos de aprendizagem no repositório foram realizados por professores e alunos, sendo a avaliação do sistema considerada positiva para organização dos conteúdos. Conforme resultados apresentados, concluiu-se que a plataforma DSpace atende de forma adequada em todos os requisitos de repositórios digitais, mostrando-se adequada para organização dos objetos de aprendizagem.*

**Palavras-chave,** *repositórios digitais, objetos de aprendizagem, DSpace*

## 1. Introdução

Com a crescente utilização de Objetos de Aprendizagem (OA) na área de educação surge a necessidade de se manter uma organização destes para fins de recuperação e reutilização. Os Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROAs), conforme descreve Mohan (2007), oferecem recursos importantes para os usuários pois ao disponibilizarem os OA na Web, facilitam o acesso e ampliam a possibilidade de reusá-los, sendo este um dos aspectos mais enfatizados na definição de Wiley (2000) sobre objetos de aprendizagem.

No âmbito de uma instituição de ensino superior observou-se que os professores, assim como os próprios alunos, produzem frequentemente recursos digitais para fins de ensino e aprendizagem de conteúdos, que podem ser tratados como objetos de aprendizagem. Com o objetivo de criar um espaço onde estes autores possam divulgar institucionalmente a produção realizada, bem como preservar o acesso em longo prazo destes materiais e incentivar a utilização dos objetos de aprendizagem na educação foi proposto um projeto de criação de um repositório institucional de objetos de aprendizagem.

Na pesquisa por uma tecnologia para implementação do repositório institucional de objetos de aprendizagem encontrou-se o DSpace (2012) como uma solução viável para utilização, visto a sua consolidação como plataforma para repositórios digitais, recursos oferecidos e pela sua licença de software livre, atendendo aos requisitos da proposta do projeto. Neste trabalho apresenta-se como relato de experiência o processo de utilização do DSpace para criação de um repositório institucional de objetos de aprendizagem. Acredita-se que compartilhar as etapas que foram executadas seja importante para incentivar o estudo e o desenvolvimento de trabalhos sobre o assunto com vistas a ampliar a utilização das tecnologias na educação e a qualidade do ensino.

Este artigo está organizando da seguinte forma: a Seção 2 apresenta uma breve descrição e utilização de repositórios de objetos de aprendizagem, a Seção 3 descreve a tecnologia da plataforma DSpace, a Seção 4 mostra os resultados que foram obtidos e a Seção 5 relata as considerações finais e perspectivas futuras para este trabalho.

## **2. Repositórios institucionais de objetos de aprendizagem**

Os repositórios institucionais, conforme definição no glossário elaborado pelo Ibcit (2012) são sistemas de informação que armazenam, preservam, divulgam e dão acesso à produção intelectual de comunidades universitárias. Ao fazê-lo, intervêm em duas questões estratégicas: contribuem para o aumento da visibilidade e o valor público das instituições, servindo como indicador tangível da sua qualidade; permitem a reforma do sistema de comunicação científica, expandindo o acesso aos resultados da investigação e reassumindo o controle acadêmico sobre a publicação científica.

Dentre os trabalhos acadêmicos que relatam propostas brasileiras de utilização de repositórios institucionais especificamente para objetos de aprendizagem destacam-se os trabalhos de Tarouco (2003), Moura (2005), Mattos et al (2006), Santiago (2007). No trabalho de Tarouco (2003) descreve-se a implementação do projeto CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem que foi idealizado com vistas a sistematizar e organizar o registro dos objetos educacionais que vinham sendo desenvolvidos pela equipe do programa de Pós-Graduação em Informática na Educação e do CINTED – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da UFRGS. Nos trabalhos de Moura (2005) e Santiago (2007) são apresentados o desenvolvimento de uma arquitetura ponto-a-ponto para repositórios interligados entre instituições. O trabalho de Mattos et al (2006) relata o desenvolvimento de um ROA com acesso semântico, que permite o gerenciamento de objetos de aprendizagem.

Como exemplo bem sucedido de ROA que adota a plataforma DSpace temos o Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem – BIOE (2012), mantido pelo Ministério da Educação (MEC). O repositório BIOE possui objetos educacionais de

acesso público, em vários formatos e para todos os níveis de ensino. O BIOE permite que sejam feitas buscas por objeto, escolhendo país, idioma e tipo de recurso, e buscas por coleção, escolhendo idioma e tipo de recurso. No BIOE, além das consultas, são também apresentados os objetos e as coleções mais acessados, as estatísticas do repositório e as listas dos objetos por título, autor, tema, assunto, dentre outros. A interface padrão do DSpace foi totalmente adaptada no BIOE, permitindo facilidade para navegação, boa usabilidade e opções de acessibilidade.

### 3. A plataforma DSpace

O DSpace trata-se de uma plataforma criada em 2002 pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) em parceria com a Hewlett Packard (HP), para desenvolvimento de repositórios digitais abertos. O DSpace preserva e permite o acesso fácil e aberto a todos os tipos de conteúdo digital, incluindo texto, imagens, vídeos e conjuntos de dados. Possui uma comunidade crescente de desenvolvedores, comprometidos com a contínua expansão e melhoria do software. As suas características (sem fins lucrativos ou comerciais, gratuito e completamente personalizável) fazem com que venha sendo adotado por organizações acadêmicas, possibilitando a construção de repositórios digitais abertos atendendo assim às necessidades de qualquer instituição (Blattmann e Weber, 2008).

Além do fato do DSpace ser um software gratuito, a plataforma se apoia em aplicações periféricas também gratuitas (como bancos de dados e servidores web). Portanto, é uma solução completa para a implantação de uma biblioteca digital sem qualquer custo de licenciamento de software. Uma outra vantagem apresentada pelo DSpace é a possibilidade de personalização da interface, permitindo aos usuários adapta-la aos contextos institucionais de aplicação.

Segundo informações do serviço OpenDOAR (2012), que fornece estatísticas e informações sobre a utilização de repositórios institucionais no mundo, o DSpace é um dos softwares mais utilizados, em mais de 40% dos repositórios digitais de acessos abertos, conforme mostra o gráfico da Figura 1.



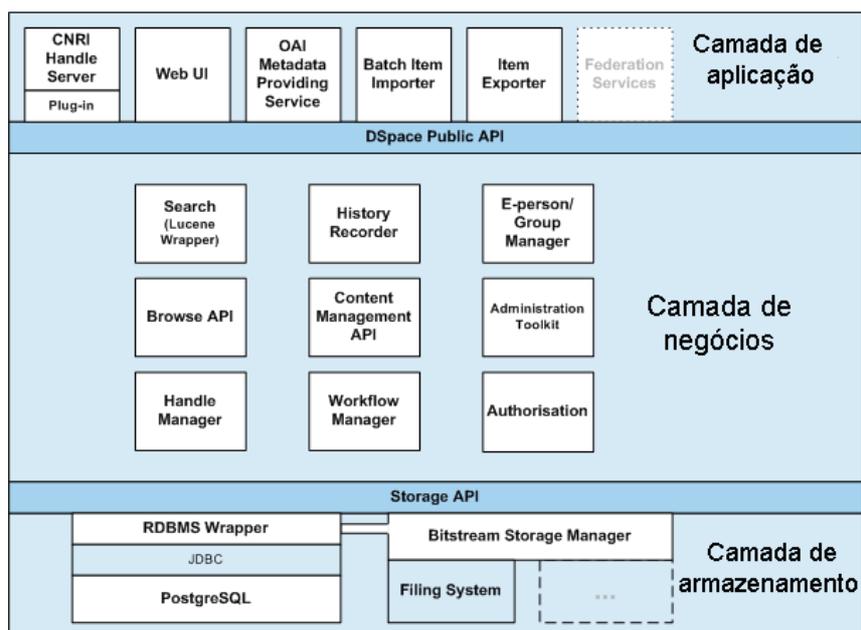
Figura 1 – Gráfico de utilização de softwares em repositórios de acesso aberto na Web (Fonte: OpenDOAR - Usage of Open Access Repository Software – Worldwide, em 07/08/2012)

O DSpace é formado por diversos componentes, distribuídos por três camadas distintas:

- Aplicação (*Application Layer*) que contém os componentes que comunicam com o mundo exterior, como por exemplo a interface web do usuário e o serviço de suporte ao protocolo de coleta de metadados da OAI-PMH (*Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting*).
- Negócios (*Business Logic Layer*) que trata da gestão dos conteúdos do arquivo, dos utilizadores, das políticas de autorização e do *workflow*.
- Armazenamento (*Storage Layer*) que é responsável pelo armazenamento físico dos metadados e dos conteúdos.

Cada camada da arquitetura invoca apenas a camada imediatamente inferior, por exemplo, a camada de aplicação não pode invocar diretamente a camada de armazenamento. Cada componente da camada de negócios e da camada de armazenamento possuem uma API (*Application Programming Interface*). Estas APIs são classes, objetos e métodos em Java. O conjunto das APIs públicas dos diversos componentes de cada camada forma aquilo que se designa por *Layer API* e possui as designações de *Storage API* e *DSpace Public API*.

A preocupação em manter a arquitetura de três camadas do DSpace está presente na própria organização do código fonte, que está coerentemente repartido em três pacotes, que correspondem estritamente a cada uma das camadas. O pacote “org.dspace.app” que implementa a camada de aplicação, o pacote “org.dspace.business” que implementa a camada de negócios e o pacote “org.dspace.storage” que implementa a camada de armazenamento. Os componentes de cada camada da arquitetura do DSpace são apresentados na Figura 2.



**Figura 2 – Componentes das camadas da arquitetura do DSpace (Fonte: [http://lusodspace.sdum.uminho.pt:8080/pt/dspace\\_architecture\\_technology.jsp](http://lusodspace.sdum.uminho.pt:8080/pt/dspace_architecture_technology.jsp))**

A tecnologia adotada no desenvolvimento do DSpace é a tecnologia Java Server Pages – JSP, permitindo assim a portabilidade entre plataformas. Conforme apresentado por Wolf, Monteiro e Valmorbida (2009), por ser um sistema complexo, várias outras ferramentas são utilizadas no DSpace para dar funcionalidade e ampliar seus recursos de atuação, tais como:

- *JSP e Servlets*: são tecnologias baseadas na linguagem Java que permitem gerar aplicações web dinamicamente. A interface com o usuário é baseada em torno do padrão MVC (Modelo, Visualização e Controle - *Model, View, Controller*). A *Application Programming Interface* – API administrativa corresponde ao modelo, Java Servlets são os controladores e os JSPs, as visualizações.
- *Apache Tomcat*: é o servidor de aplicações web utilizado para gerenciar as páginas exibidas para os usuários.
- *Maven*: é um software de gestão de projetos. Com base no conceito de um Projeto-Modelo-Objeto - POM, pode gerenciar a construção, elaboração e documentação de um projeto a partir de uma “peça” central de informações.
- *Apache Ant*: é uma ferramenta utilizada para automatizar a construção e instalação do Dspace.
- *Postgresql*: é um sistema de banco de dados objeto-relacional utilizado para armazenar as informações inseridas no sistema.
- *Lucene*: é uma máquina de busca que possibilita a indexação e pesquisa de texto, podendo criar e armazenar informações em um índice.
- *Handle Corporation for National Research Initiatives - CNRI Handle System*: é um identificador persistente que visa a tornar a referência a objetos confiáveis a longo prazo. Assim é possível identificar unicamente um objeto em âmbito global. O DSpace obtém o prefixo handle do CRNI e o sufixo é definido localmente. No DSpace handles são designados para comunidades, coleções e itens. O sistema Handle é um sistema de informação distribuído para fins gerais. Ele inclui um conjunto de protocolos abertos que permitem a um sistema distribuído armazenar identificadores conhecidos como handles. As informações do recurso podem ser mudadas sem refletir no identificador, permitindo assim manter a referência ao recurso mesmo com alterações de localização e de informações.
- *Media Filters*: é um sistema de filtros que extrai textos dos bitstreams (documentos armazenados em um formato específico) depositados de modo a propiciar a indexação de palavras para a engine de busca, além de poder criar miniaturas das imagens dos formatos suportados pelos filtros para apresentar na interface com o usuário. Os filtros podem ser configurados e adicionados conforme a necessidade.

#### **4. Resultados**

Neste trabalho realizado utilizou-se o DSpace na versão a 1.8.2, com os seguintes softwares:

- Sistema Operacional: Linux Ubuntu 10.04.

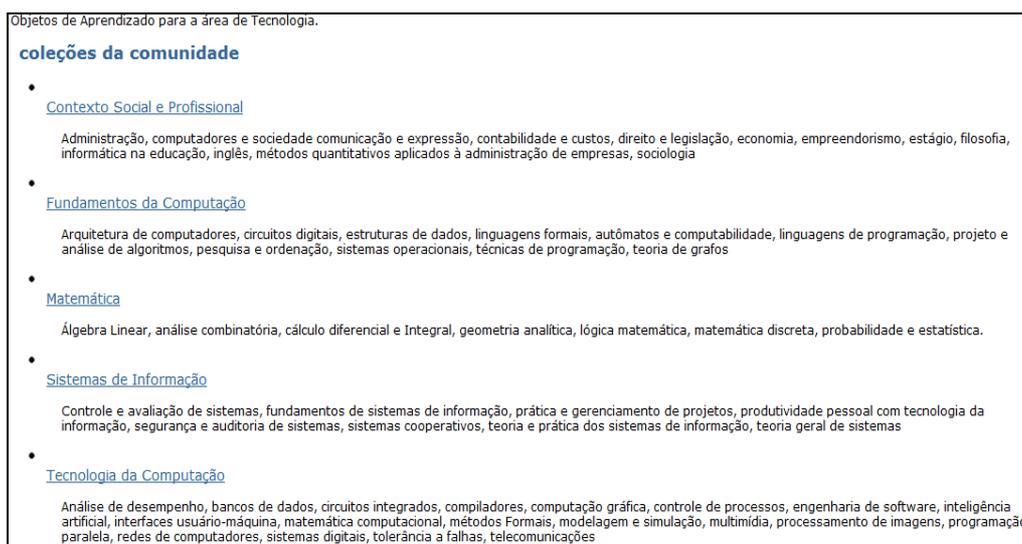
- Servidor Web: Apache Tomcat 6.
- Banco de Dados: PostgreSQL 8.4.
- Outros: Apache ANT 1.6.2, OpenJDK 6, Maven 2.

Verificou-se com a realização do projeto que a instalação e as configurações de todos os softwares que são necessários para uso do Dspace requerem muito domínio técnico e dentre os passos que foram seguidos constatou-se que a atualização do sistema operacional adotado foi extremamente importante, por questões de segurança, estabilidade, dentre outras.

Para avaliação inicial e estudo do Dspace, inicialmente trabalhou-se com uma instalação local em uma máquina virtual, onde foram feitos testes com criação de usuários, inserção de objetos de aprendizagem, análise de códigos e personalização da interface. Após estes testes foi feita a migração para um servidor na web.

A plataforma do Dspace disponibiliza um módulo que centraliza os recursos de idiomas para que a utilização possa ser adaptada à linguagem do contexto de aplicação. Para este projeto foi feita a tradução de todos os arquivos de regionalização da interface para o português (Brasil), pois estes não estavam disponíveis para a versão que foi adotada.

Dentro do contexto institucional em que o DSpace foi adotado, denominou-se o repositório como “OAprendiz” e para estudo de caso concentrou-se a sua aplicação para os cursos da área de Computação e Informática da universidade. Assim as coleções que foram criadas para receber os objetos de aprendizagem organizam-se nas áreas destes cursos. A interface do repositório OAprendiz é apresentada na Figura 3, onde são mostradas as coleções principais da organização dos objetos de aprendizagem que são: contexto social e profissional, fundamentos da computação, matemática, sistemas de informação e tecnologia da computação. Cada coleção recebeu uma descrição dos assuntos que a compõe para orientar os usuários do repositório.



**Figura 3 – Coleções criadas para organização dos objetos de aprendizagem no repositório OAprendiz**

Para este projeto foi adotada a interface JSP do DSpace e a personalização foi feita nos arquivos do código fonte. Conforme mostra a Figura X a interface do Dspace está dividida em cinco partes que podem ser inteiramente modificadas de acordo com a necessidade da aplicação, que são denominadas *Header*, *Content*, *NavigationBar*, *SideBar* e *Footer*.



**Figura 4 – Organização da interface padrão do DSpace**

A Figura 5 apresenta a interface do repositório OAprediz após a personalização da interface.



**Figura 5 – Interface do repositório de objetos de aprendizagem OAprediz**

Para gerenciar o repositório, a plataforma Dspace fornece uma interface de administração para acesso restrito ao usuário administrador que é criado durante a instalação do repositório Dspace. Através desta interface é possível gerenciar os usuários cadastrados, grupos, dar permissões de acesso, definir formatos de arquivos suportados, criar comunidades e coleções em que os conteúdos estarão organizados, dentre outros. Os recursos da interface de administração são apresentados na Figura 6.



**Figura 6 – Interface da área de ferramentas administrativas do repositório**

Todas as modificações e personalizações realizadas no repositório desenvolvido foram testadas nos navegadores Internet Explorer 8, Mozilla Firefox 3.5 e Google Chrome 3, e em todos estes os resultados foram considerados satisfatórios, sem fornecer perda alguma das características e funcionalidades do repositório proposto. A inserção e acesso de objetos de aprendizagem no repositório foram realizados por professores e alunos para testes, sendo a avaliação do sistema considerada positiva para organização dos conteúdos.

## **5. Considerações finais**

Este trabalho apresentou um relato da experiência da implementação de um repositório de objetos de aprendizagem utilizando a plataforma DSpace. Para fins de testes do repositório foi adotado como estudo de caso o contexto de cursos da área de computação e informática. Conforme resultados apresentados, conclui-se que o repositório atendeu às necessidades dos usuários, mostrando-se adequado para organização dos objetos de aprendizagem.

Com a experiência adquirida neste trabalho acredita-se que o repositório possa ser implantado para acesso de toda a comunidade acadêmica para organização de objetos de aprendizagem da instituição. Como trabalhos futuros pretende-se avaliar as estatísticas de acesso ao repositório, o impacto do uso do repositório nas atividades acadêmicas da instituição, bem como estudar outros recursos oferecidos pela plataforma DSpace, como carregamento de arquivos em lote e a possibilidade de integração com ferramentas da Web 2.0.

Espera-se que este trabalho contribua com a iniciativa de outras instituições que desejam organizar os objetos de aprendizagem no processo de ensino. Considera-se que a existência de um repositório de objetos de aprendizagem na instituição possa incentivar os docentes à criação de OA, visto a visibilidade, a possibilidade de reutilizá-los e a facilidade de recuperá-los para uso. Deseja-se que o repositório possa contribuir

também para aumentar o a investigação sobre o desenvolvimento de conteúdos, incrementando a sua visibilidade e acessibilidade, além de facilitar a gestão de conteúdos na instituição.

## Referências

- Boulic, R. and Renault, O. (1991) “3D Hierarchies for Animation”, In: *New Trends in Animation and Visualization*, Edited by Nadia Magnenat-Thalmann and Daniel Thalmann, John Wiley & Sons ltd., England.
- Blattmann U., Weber C., Dspace como repositório digital na organização. *Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis*, v.13, n.2, p.467-485, jul./dez., 2008.
- BIOE, 2012. Banco Internacional de Objetos Educacionais. Disponível em <<http://objetoseducacionais.mec.gov.br>>. Acesso em agosto/2012.
- Dspace, 2012. DSpace Institutional Digital Repository System. Disponível em <<http://www.dspace.org/>>. Acesso em agosto/2012.
- Ibict, 2012. Instituto Brasileiro de Informação e Tecnologia. Disponível em <<http://dspace.ibict.br>>. Acesso em agosto/2012.
- Mattos, D., Moura, A. M. de C. , Cavalcanti, M. C. ROSA+: Um Repositório de Objetos de Aprendizagem com Suporte a Inferência e Regras, XXI Simpósio Brasileiro de Banco de Dados, Florianópolis, 2006.
- Mohan, Permanand. *Learning Objects Repositories*. In: KOOHANG, Alex; HARMAN, Keith. *Learning Objects: theory, praxis, issues, and trends*. Santa Rosa: Informing Science Press, 2007.
- Moura, S. L. *Uma Arquitetura para Integração de Repositórios de Objetos de Aprendizagem Baseados em Mediadores e Serviços WEB*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.
- OpenDOAR, 2012. The Directory of Open Access Repositories. Disponível em <<http://www.opendoar.org>>. Acesso em agosto/2012.
- Santiago, R. *Arquitetura para Compartilhamento de Objetos de Aprendizagem entre instituições de ensino*. São José, Santa Catarina, Set. 2009. Dissertação: Disponível em: <http://siaibib01.univali.br/pdf/Rafael%20de%20Santiago%20Dissertacao.pdf>
- Tarouco, L., *Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem*. I Seminário internacional sobre o uso de objetos de aprendizagem. São Paulo: Escola do Futuro/USP. 2004. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/CESTA24Mar.pdf>. Acessado em agosto de 2011.
- Wiley, D. A. *Learning object design and sequencing theory*. Tese de doutorado, Brigham Young University, 2000.

Wolf, A. S, Monteiro, A. P. L., Valmorbida W., Biblioteca digital da Univates utilizando o software Dspace. Revista Destaques Acadêmicos, CETEC/Univates , ano 1, n. 4, 2009.