

Repositório para Recursos Digitais Interativos, integrado ao ambiente Moodle

Eliane R. Marion Santa Rosa¹, Leônidas O. Brandão¹

¹ Instituto de Matemática e Estatística – Universidade de São Paulo (IME-USP)
Caixa Postal 66.281 – 05508-090 – São Paulo – SP – Brazil

{emarion, leo}@ime.usp.br

Abstract. *The interactive Learning Objects (LO) could facilitate the teaching and learning process especially when associated with virtual environments. In this context, this paper aims to present the Interactive Digital Content Repository (iRCD) that, integrated into the Moodle, allows the storing and sharing digital contents like iAssign, simplifying the teachers activities.*

Resumo. *Os Objetos de Aprendizagem (OA) interativos podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem principalmente quando associados a ambientes virtuais. Nesse sentido, este artigo tem o objetivo de apresentar o Repositório de Conteúdos Digitais Interativos (iRCD) que, integrado ao Moodle, possibilita o armazenamento e compartilhamento de conteúdos digitais do tipo Tarefa Interativa, facilitando assim as atividades docentes.*

1. Introdução

Atualmente a oferta de cursos na modalidade *Educação a Distância (EAD)*¹ apresenta números relevantes, contando com 28.671 registros no censo de 2009. Segundo dados do *Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE)*, o censo de 2009, em relação a 2008, apontou crescimento de mais de 30% nos cursos de graduação na modalidade EAD, enquanto que no modelo presencial o crescimento foi de 13%. E para a realização destes cursos EAD, a mais importante ferramenta tecnológica é o uso de um *Sistema Gerenciadores de Cursos (SGC)* ou *Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)*.

Como afirma [Moran 2003], educar em ambientes virtuais exige mais dedicação por parte do professor, demandando muito tempo para preparar a primeira versão dos conteúdos digitais, entretanto a interatividade e flexibilidade pode ser benéfica para os estudantes. Assim, se de um lado produzir um curso na *Web* é difícil para o professor, de outro, o aprendizado pode ser beneficiado.

Uma das formas de reduzir esta dificuldade de preparação por parte do professor é propiciar ambientes que possibilite colaboração, principalmente permitindo a troca de conteúdos produzidos. Estes conteúdos podem ser entendidos como *Objetos de Aprendizagem (OA)*, que segundo [Machado e Silva 2005] tem a função de atuar como recurso didático interativo, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem. Segundo [Jacobsen 2005], um OA é uma coleção reutilizável de material usado para apresentar e dar apoio a um único objeto de aprendizado.

¹A Secretaria de Educação a Distância foi oficialmente criada pelo Decreto nº 1.917, de 27 de maio de 1996. Acessado em 23/10/2011.

URL: <http://portal.mec.gov.br/?option=com.content&view=article&id=289>.

Um OA podem apresentar recursos para interatividade e serem disponibilizados em SGC como o *Moodle* através de pacotes *SCORM*² ou *IMS-LD*³. Esses pacotes ampliam o potencial de reutilização e compartilhamento do OA a partir de repositórios digitais. Um repositório digital é uma forma de armazenamento que tem a capacidade de manter e gerenciar materiais digitais por longos períodos de tempo [Santarem-Segundo e Vidotti 2007].

O MEC já investe nesta direção ao fornecer o *Portal do Professor*⁴ e o *Banco Internacional de Objetos Educacionais*⁵. Outros exemplos de repositórios importantes são o *Merlot*⁶, *Ariadne*⁷ e o *OpenDOAR*⁸. Atualmente existe grande esforço para facilitar a integração de repositórios a ambientes educacionais, por exemplo, o *Moodle* já dispõe de integrador para o *Ariadne*.

A proposta deste trabalho é simplificar o uso dos repositórios com a criação do *Repositório de Conteúdos Digitais Interativos (iRCD)*, integrando-o ao ambiente de aprendizagem *Moodle* (versão 1.9), permitindo ao professor a utilização de conteúdos digitais produzidos por outros professores. A partir da versão 2.0 do *Moodle*, já existem algumas facilidades para a criação de repositórios, mas devido as grandes mudanças o *iRCD* deverá ser reconstruído quase que integralmente.

Este artigo está assim estruturado, na seção 2 é apresentado o conceito de Sistemas Web para Interatividade, na seção 3 é apresentado o *Moodle* e alguns de seus recursos, na seção 4 é apresentado o Repositório de Conteúdos Digitais Interativos, *iRCD* para o *Moodle*, suas funcionalidades e estruturas. A seção 5 apresenta os resultados do experimento já realizado com o bloco *iRCD*. As conclusões e indicações de trabalhos futuros são apresentadas na seção 5.

2. Sistemas Web para Interatividade

O interatividade é funcionalidade importante em sistemas educacionais, podendo ajudar a compreensão dos conceitos envolvidos. Segundo [Moran 2005], a interação e a interlocução entre professores e alunos envolvidos no processo de EAD são evidenciadas com as tecnologias interativas.

Entretanto a tecnologia padrão para sistemas *Web*, é bastante restritas quanto às possibilidades de oferecer interatividade. Por este motivo os *applets*⁹ adquiriram importância, proporcionando o desenvolvimentos de sistemas interativos que podem ser invocados dentro de um navegador *Web*.

A ideia de *Módulo de Aprendizagem Interativa (iMA)* surgiu para integrar *applets* (principalmente, mas não apenas) aos SGC [Brandão et al. 2006]. Para que um *applets* possa ser classificado como iMA é necessário que implemente ao menos dois

²SCORM: <http://scorm.com>.

³IMS: www.imsglobal.org.

⁴Portal do Professor: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br>.

⁵BIOE: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>.

⁶MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching:
<http://www.merlot.org/merlot>.

⁷Ariadne: <http://www.ariadne-eu.org>.

⁸The Directory of Open Access Repositories: <http://www.opendoar.org>.

⁹Aplicativos desenvolvidos em *Java* para funcionar em ambientes *Web*.

métodos para troca de informação com o SGC, para receber a atividade para o aluno e para enviar a resposta do aluno ao SGC [Brandão et al. 2006, Rodrigues e Brandão 2009, Rodrigues e Brandão 2010, Rodrigues et al. 2010].

Geralmente um iMA deve apresentar recursos para a autoria de atividades por parte do professor e é desejável que disponha de mecanismos para avaliação automática da resposta do aluno. A avaliação automática pode proporcionar retroação (*feedback*) imediata para o aluno, o que a literatura aponta como essencial para manter o aluno motivado [Bridge e Appleyard 2005, Hentea et al. 2003].

Nos anais dos SBIE, já foram apresentados quatro iMA, o *iGeom* para o ensino-aprendizagem de Geometria [Isotani e Brandão 2003], o *iGraf* para o estudo de funções e gráficos [Prado e Brandão 2006], o *iComb* para o estudo de combinatória [Moran e Brandão 2009] e o *iVProg* voltado para o ensino de programação [Kamiya e Brandão 2009]. Todos estes iMA podem ser encontrados a partir do endereço <http://www.matematica.br>.

3. Moodle e seus recursos

Se considerarmos o número de instalações e de usuários, o *Moodle* é hoje um dos mais populares SGC na *Web*, possuindo atualmente mais de 53 mil instalações ao redor do mundo¹⁰, a sua popularidade pode ser atribuída a sua filosofia incremental e por oferecer ao professor um ambiente seguro, de fácil operação e muitos recursos.

Entretanto a instalação padrão do *Moodle* 1.9 conta com recursos que apresentam baixa interatividade e a falta de um repositório em seu núcleo. Devido sua arquitetura estar baseada em componentes alguns recursos adicionais são desenvolvidos por colaboradores, entre eles destaca-se o Tarefa Interativa ou *iTarefa*, que possibilita o gerenciamento de atividades interativas usando iMA¹¹.

Deste modo, o módulo *iTarefa* incorpora o conceito de iMA ao *Moodle* aumentando a interatividade ao ambiente, especialmente no apoio ao ensino de conteúdos específicos como a geometria.

Segundo [Rodrigues e Brandão 2009] o recurso *iTarefa* possibilita a autoria e avaliação automática de exercícios que não sejam apenas múltipla escolha. Entretanto os conteúdos produzidos com o *iTarefa* não pode ser facilmente reutilizado devido à estrutura de arquivos do *Moodle* 1.9 ser baseada no curso, ou seja, quando um curso é criado todos os conteúdos ficam guardados no diretório do curso impossibilitando assim sua reutilização pelo próprio autor ou seu compartilhamento com outros professores, existem então alguns módulos desenvolvidos para suprir a falta do repositório no núcleo do *Moodle*. Apresentaremos a seguir três destes recursos que permitem o armazenamento e compartilhamento de recursos digitais.

- **MrCute 2**¹²: Estende a funcionalidade do sistema de Repositório IMS, além de implementar índice de banco de dados pesquisáveis de todos os pacotes IMS,

¹⁰Várias estatísticas sobre o *Moodle* podem ser encontrada a partir do endereço <http://moodle.org/stats>. Acesso em 01/08/2011.

¹¹O *iTarefa* (*iAssign* em Inglês) está disponível para o *Moodle* 1.9 a partir do endereço <http://moodle.org/mod/data/view.php?rid=4519>.

¹²*MrCute* disponível <http://www.learningobjectivity.com/mrcute>.

edição de pacotes de conteúdo existentes e a criação de novos pacotes de arquivos individuais, além da integração com os repositórios *NLN*¹³ e *JORUM*¹⁴, ambos do Reino Unido.

- **MrCute Jr**¹⁵: É uma extensão do MrCute 2, que permite que os recursos compartilhados sejam pesquisados por palavras-chave, é possível atualizar URL em um único local, além de possibilitar que o professor edite, adicione ou procure recursos do repositório compartilhado. Entretanto ele não permite a criação de pacotes SCORM/IMS e o acesso aos repositórios JORUM e NLN.
- **DOOR**¹⁶: O Digital Open Object Repository é um recurso para a criação de um repositório de objetos de aprendizagem que permite o armazenamento, reutilização de conteúdos digitais na forma de objetos de aprendizagem, ou seja, conteúdo e metadados em um catálogo em forma de árvore facilitando a busca e inclusão em seus cursos ou unidades educacionais. Door é compatível com padrões internacionais de metadados e implementa o padrão IMS - metadados.

Porém nenhum dos três possibilitam o armazenamento e compartilhamento de atividades interativas de modo integrado ao SGC principal característica do *iRCD*.

4. Apresentação do Repositório de Conteúdos Digitais Interativos

O *iRCD* é um *bloco* que pode ser adicionado a qualquer instalação *Moodle* na versão 1.9, no momento possibilitando o compartilhamento de conteúdos construídos com o *iTarefa*. Sua arquitetura para repositório está baseada no usuário, possibilitando que qualquer professor cadastrado num *Moodle* com o *iRCD* possa utilizar em seus cursos atividades elaboradas por outros professores (desde que o professor-autor tenha liberado o acesso ao seu conteúdo). Sua interface é simples, facilitando o processo de inserção e reutilização de conteúdos em outros cursos. O *iRCD* dispõe das seguintes funcionalidades:

- Inserção de um novo objeto de aprendizagem. Quando um OA é inserido no repositório fica bloqueado pelo autor, permitindo somente a ele a utilização em outros cursos.
- Visualização dos objetos de autoria do usuário. O professor pode visualizar todos os objetos de sua autoria e liberá-los para utilização de qualquer professor cadastrado no ambiente.
- Busca *rankeada* pelos itens do repositório. O novo recurso conta com um sistema de indexação de informações que permite a edição de *tags* que descrevem o conteúdo dos objetos de aprendizagem armazenados, possibilitando assim que o professor faça a busca de OA através da utilização de palavra-chave e visualiza a avaliação do objeto.
- Restauração de um conteúdo digital do tipo *tarefa interativa* em um curso. Sempre que um professor realizar uma busca no repositório terá a possibilidade de incluir o objeto escolhido no curso e liberar sua utilização.
- Avaliação de um conteúdo inserido por outro autor. O professor poderá avaliar um OA que tenha utilizado, conforme indicado na Figura 1.

¹³NLN: <http://www.nln.ac.uk>.

¹⁴JORUM: <http://www.jorum.ac.uk>.

¹⁵É um *plugin* disponível em: <http://docs.moodle.org>.

¹⁶Projeto disponível em: <http://door.sourceforge.net/>

Repositório de Conteúdos Digitais Interativos - Avaliação do Objeto: Fractais

Descrição do Conteúdo Digital **Conceitos introdutórios**
 Interativo:

Exercício 1: Construção de uma circunferência
 Exercício 2: Construção de uma reta
 Exercício 3: Construção de uma semirreta
 Exercício 4: Construção de um segmento de reta
 Exercício 5: Interseção entre reta e circunferência
 Exercício 6: Algumas medidas: distância entre pontos, arcos e ângulos
 Exercício 7: Mediatriz
 Exercício 8: Mediatriz em corda

Avalie este Objeto de Aprendizagem Excelente Muito Bom Bom Regular Ruim

Deixe seu comentário

Figura 1. Avaliação do Objeto de Aprendizagem

Na Figura 2, apresentamos a primeira versão do *iRCD* com uma de suas principais funcionalidades, acima citada, a inserção de um novo objeto de aprendizagem no repositório.

O usuário também poderá buscar objetos de aprendizagem no repositório por palavras chaves e inseri-lo no seu curso, conforme demonstração na Figura 3.

O bloco *iRCD* facilita a reutilização de conteúdos digitais interativos, o que poderá melhorar a qualidade dos mesmos, além de estar totalmente integrado ao *Moodle* [Rosa e Brandão].

4.1. Experimento

O primeiro protótipo do *iRCD* ficou pronto em dezembro de 2010 e foi utilizado de forma experimental no curso para formação e aperfeiçoamento de professores de Matemática no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP).

Este experimento foi conduzido em um curso de extensão universitária sobre Educação a Distância (EAD), dirigido a professores de matemática e ocorrido em janeiro de 2011. O curso foi realizado em laboratório, com 25 professores, sendo composto por 10 aulas presenciais de 2 horas cada.

Nenhum dos professores participantes tinham conhecimento preliminar sobre o uso do *Moodle* no papel professor (autor de conteúdos).

Nas primeiras 4 aulas os professores desempenharam o papel de aluno no ambiente, realizando atividades online. Em paralelo foram feitas explicações sobre os recursos do módulo *iTarefa*.

Nas aulas de número 5 a 8, os professores passaram a atuar no ambiente sob o papel professor. Eles desenvolveram conteúdos interativos com o *iGeom* e depois os disponibilizaram no *Moodle* por meio do *iRCD*.

iRCD: Curso teste (Curso teste)

Detalhes do Novo Objeto de Aprendizagem:

Conceitos introdutórios

Exercício 1: Construção de uma circunferência

Exercício 2: Construção de uma reta

Exercício 3: Construção de uma semirreta

Exercício 4: Construção de um segmento de reta

Exercício 5: Interseção entre reta e circunferência

Exercício 6: Algumas medidas: distância entre pontos, arcos e ângulos

Exercício 7: Mediatriz

Exercício 8: Mediatriz em corda

Repositório de Conteúdos Digitais Interativos - Novo Arquivo

Título*

Descrição*

Trebuchet | 1 (8 pt) | Língua | **B** | *I* | U | \$ | x₂ | x² |

Conceitos introdutórios

Exercício 1: Construção de uma circunferência

Exercício 2: Construção de uma reta

Caminho:

Palavras-chave*

Idioma*

Âmbito*

Estrutura*

Nível Agregado

Observações de Instalação*

Outros requisitos de plataforma*

Figura 2. Inserção de OA no repositório

Nas 2 últimas aulas foi apresentado o bloco *iRCD* e suas funcionalidades. Ao final do curso, foi feita uma análise quantitativa através de uma pesquisa de avaliação.

4.2. Resultados

Sobre os recursos disponíveis avaliados, dos 13 professores que responderam o questionário 8 apontaram que os recursos são muito bons. Os dados podem ser conferidos na Figura 4.

A partir dos resultados do experimento, foram detectadas algumas necessidades de aprimoramento, como o fornecimento de informações sobre cada atividade (exercício) em um atividade *iTarefa*. Esta funcionalidade já está disponível na atual versão *iRCD*.

Outra demanda detectada foi o desenvolvimento de uma interface para testar os *iMA* disponíveis e também os conteúdos digitais no repositório.

5. Discursões finais

A partir do resultado do experimento foi possível notar a aprovação dos professores à utilização do repositório *iRCD* no *Moodle*. Entretanto o experimento foi curto, envolvendo pequeno grupo de professores.

Futuramente será necessário validar as novas funcionalidades do *iRCD* envolvendo um número maior de professores, preferencialmente em mais de uma localidade física.

Do ponto de vista do desenvolvimento, como a atual versão estável do *Moodle* é a 2, será preciso reconstruir o *iRCD* para esta nova arquitetura. Este trabalho já foi iniciado



Figura 3. Busca de OA no repositório

Recursos disponíveis

Resposta	Média	Total
excelente	23%	3
muito bom	62%	8
bom	15%	2
Total	100%	13/13

Figura 4. Avaliação dos recursos disponíveis no repositório

e esperamos finalizar uma primeira versão ainda em 2012.

Após mais alguns testes, deveremos disponibilizar o código fonte do *iRCD*, assim como o *iTarefa*, a partir do sítio oficial do *Moodle*.

Agradecimento

O autor Leônidas O. Brandão foi parcilmente financiado pela FAPESP (2011/10926-2) e CNPq (550449/2011-6).

Referências

- Brandão, L. O., Isotani, S., e Moura, J. G. (2006). Imergindo a Geometria Dinâmica em Sistemas de Educação a Distância: *iGeom* e *SAW*. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 14:p. 41–40.
- Bridge, P. e Appleyard, R. (2005). System failure: A comparison of electronic and paper-based assignment submission, marking, and feedback. *British Journal of Educational Technologists*, 36(4), 36 n. 4:p. 669–671.
- Hentea, M., Shea, M., e Pennington, L. (2003). A perspective on fulfilling the expectations of distance education. *Conference On Information Technology Education*, pages 160–167.
- Isotani, S. e Brandão, L. O. (2003). Uma ferramenta para o ensino de Geometria dinâmica na internet: *iGeom*. *Anais do IX Workshop de Informática na Educação*, v. 1:p. 146–148.

- Jacobsen, P. (2005). Educação inovadora na sociedade da informação.
- Kamiya, R. R. e Brandão, L. O. (2009). ivprog - um sistema para introdução à programação através de um modelo visual na internet. *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Florianópolis, SC.
- Machado, L. L. e Silva, J. T. (2005). Objeto de aprendizagem digital para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem no ensino técnico em informática. *Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre*.
- Moran, A. L. K. E. e Brandão, L. O. (2009). icomb: Um sistema para o ensino e aprendizagem de combinatória em ambiente web. *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Florianópolis, SC.
- Moran, J. M. (2003). Educação inovadora na sociedade da informação. Disponível em www.eca.usp.br/proff/moran. Acesso em 25 de junho de 2010.
- Moran, J. M. (2005). Educação inovadora na sociedade da informação. Disponível em anped.org.br/reunioes/23/textos/moran. Acesso em julho de 2011.
- Prado, R. e Brandão, L. O. (2006). iGraf: módulo de aprendizagem para ensino de função na Web. *Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Brasília, DF, 1:p. 46–48.
- Rodrigues, P. A. e Brandão, L. O. (2009). Tarefa Interativa: uma proposta flexível de interatividade para o Moodle. *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Florianópolis, SC.
- Rodrigues, P. A. e Brandão, L. O. (2010). i-Tarefa: incrementando a interatividade em cursos via Web com o Moodle. *Anais do XXX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*. Belo Horizonte, MG.
- Rodrigues, P. A., Brandão, L. O., e Brandão, A. A. F. (2010). Interactive Assignment: a Moodle Component to Enrich the Learning Process. *40th Annual Frontiers in Education Conference, Washington, DC, EUA*.
- Rosa, E. e Brandão, L. O. iRCD: Proposta de um novo recurso de repositório de conteúdos digitais interativos para o moodle. *Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Brasília, DF.
- Santarem-Segundo, J. E. e Vidotti, S. A. B. G. (2007). Repositórios institucionais em ambientes virtualizados, uma experiência de implementação. *Seminário Internacional de Bibliotecas Digitais Brasil - SIBDB*. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br>. Acesso em 1 julho 2010, pages p. 785–795.