

Ferramenta Web Multitarefa para Autoria e Disponibilização de Objetos de Aprendizagem

Lucas F. Costa, Maximiliano Reidel, Vinícius de Carli, Júlia M. C. Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) –
Câmpus Bento Gonçalves. 95.700-00 – Bento Gonçalves – RS – Brasil

{lukas.ferrari95,vinidcali}@gmail.com,
{maximiliano.reidel,julia.silva}@bento.ifrs.edu.br

***Abstract.** This article presents the development of a multitask system which allows the creation, description and provision of learning objects (LOs). OBAA metadata and SCORM packaging standards are applied to it, as there are no tools making use of both technologies. In early development stage, it was not possible to fully validate the system. It was made, then, use of test-LOs to make it plausible to note that the tool is identical to the initial objectives.*

***Resumo.** Este artigo apresenta o desenvolvimento de um sistema multitarefa que permite a criação, descrição e disponibilização de objetos de aprendizagem (OAs). Aplicam-se nele os padrões OBAA de metadados e SCORM de empacotamento, visto não existirem ferramentas utilizando ambas tecnologias. Em fase inicial de desenvolvimento, não foi possível validar o sistema completamente. Fez-se, então, uso de OAs-teste para tornar plausível destacar que a ferramenta encontra-se idêntica aos objetivos iniciais.*

1. Introdução

Conforme Wiley (2000), Objetos de Aprendizagem (OAs) são pequenos elementos instrucionais cuja principal característica é sua capacidade de serem reutilizados em diversas ocasiões. Assim, OAs constituem-se de textos, imagens ou vídeos, por exemplo, acompanhados de seus metadados – dados sobre o objeto, informações sobre seu conteúdo e utilização (Silva, 2011) –, que, unidos, formam um OA reutilizável. Os metadados são essenciais para o material educacional, já que os repositórios digitais os usam para catalogar, guardar e recuperar os OAs. Alguns dos repositórios mais conhecidos são o RIVED (rived.mec.gov.br), o MERLOT (merlot.org) e o LabVirt (labvirt.futuro.usp.br). A fim de tornar possível listar os materiais nestes repositórios, foram desenvolvidas diversas especificações para metadados, como o padrão de referência internacional IEEE LOM (2002), o padrão brasileiro OBAA (Vicari et al., 2010) e o padrão canadense CanCore (2006). Também há especificações para o empacotamento destes objetos, como o SCORM (ADL, 2012).

Para simplificar a geração de OAs e a descrição de seus metadados, desenvolveram-se algumas ferramentas de autoria. Contudo, parte delas apresenta-se complexa, necessitando de conhecimentos de Informática, instalações adicionais, ou ainda, pagamento. Mesmo assim, são poucas que permitem a geração de objetos no modelo OBAA ou fazem uso do padrão SCORM no empacotamento dos conteúdos.

A presente pesquisa, realizada com foco nos conceitos básicos pertinentes e na situação atual do tema, bem como das tecnologias necessárias à criação do *software*, caracterizou-se como preparação para a fase de construção, a qual gerou uma ferramenta multifuncional. Ela padroniza a descrição dos metadados e o empacotamento dos OAs, exigindo apenas um navegador Web com acesso à Internet para funcionar. Buscou-se também a adaptação da ferramenta a diferentes dispositivos, bem como sua internacionalização. Objetiva-se, com seu uso, facilitar e promover a criação conteúdos educacionais.

Este artigo está organizado em seis capítulos. Primeiro, há um texto introdutório acerca dos assuntos abordados, seguido do Referencial Teórico que conceitualiza os Objetos de Aprendizagem nesta pesquisa, seguido das especificações OBAA e SCORM. O terceiro discorre a metodologia empregada até o momento e na continuidade da pesquisa. No quarto acontece a apresentação da ferramenta proposta, com detalhes de seu projeto e desenvolvimento, além de exemplificações do seu estado de funcionamento atual. Descrevem-se então os resultados coletados e, por fim, conclui-se o artigo e se elucida como será dada continuação ao projeto.

2. Referencial Teórico

Neste trabalho adota-se o conceito de Objeto de Aprendizagem como qualquer material eletrônico que apoie a construção do conhecimento, acompanhado de um arquivo de metadados, que são empacotados em um único arquivo (Silva, 2011). Para isto, é necessário o uso de especificações que orientem tanto os metadados quanto o empacotamento. Assim, é possível a utilização nos diversos sistemas que podem utilizar o objeto, como um ambiente virtual de aprendizagem, repositório ou ferramenta de autoria.

Sendo assim, este referencial teórico aborda as especificações utilizadas para a ferramenta: metadados OBAA e empacotamento SCORM.

2.1. OBAA

O OBAA foi fundamentado no IEEE LOM juntamente com algumas especificações para catalogação de arquivos multimídia e TV digital, dispondo-se a “atender às necessidades brasileiras em termos de tecnologia, educação, acessibilidade e segmentação” (Vicari et al., 2010). De acordo com os autores, um dos objetivos principal é ampliar o padrão LOM para compreender metadados referentes ao dispositivo no qual o objeto de aprendizagem poderia ser utilizado: computadores convencionais, telefones celulares ou TVs digitais. Desse modo, o OBAA agregou as categorias do LOM, aplicando modificações e adicionando novos itens.

2.2. SCORM

O SCORM é uma coleção das especificações e normas que definem a inter-relação de objetos de conteúdo e modelos de dados de forma que os objetos sejam compartilháveis em sistemas que seguem este modelo (ADL, 2012). Esta especificação promove a reutilização, o acesso, a interoperabilidade e a durabilidade de conteúdos de aprendizagem, bem como facilita a migração entre diferentes ambientes virtuais de aprendizagem.

Tarouco e Dutra (2007) explicam que os recursos (também chamados mídias educacionais) são a menor unidade física dentro do material SCORM. Exemplos incluem páginas web, imagens, vídeos e aplicações em flash. Sua principal característica é ser reutilizável e, para que isso seja possível, se faz uso dos metadados do recurso. SCOs (Objetos com Conteúdo Compartilhável) são os conjuntos de recursos que representam a menor unidade lógica do material: eles podem representar uma aula, um tópico ou um módulo em algum curso. SCOs não podem comunicar-se entre si, pois são independentes. Os autores ainda destacam que o padrão SCORM é direcionado para o conteúdo do OA e na maneira como ele deve ser criado, não se aprofundando em questões do ensino.

3. Método da Pesquisa

Até o presente momento, este trabalho baseia-se na pesquisa qualitativa, pois fez uso das abordagens de pesquisa bibliográfica a fim de compreender os conceitos a serem aplicados na ferramenta. Logo, na sequência, esta pesquisa torna-se aplicada, já que visa o seu uso na prática, envolvendo futuros *designers* instrucionais como sujeitos.

Inicialmente, foram pesquisados artigos acadêmicos, com o objetivo de compreender os conceitos fundamentais conexos ao tema do projeto, como o estudo da linguagem PHP e dos conceitos e aplicações de objetos de aprendizagem e seus metadados. Após, deu-se leitura dos trabalhos de Wiley (2000) e Silva (2011) com o intuito de complementar a noção dos conceitos iniciais. Também se buscou compreender a situação atual das ferramentas e tecnologias disponíveis para a criação e manutenção dos objetos.

Após isto, fez-se estudo das linguagens e ferramentas necessárias para a criação do *software* (foco para PHP, JavaScript, CSS, HTML, Banco de Dados/MySQL). Além disso, adotou-se o padrão OBAA de descrição de metadados através de arquivo XML e o padrão SCORM para o empacotamento de arquivos.

As etapas seguintes da pesquisa visam a verificação do uso da mesma nos potenciais cenários: descrevendo um OA, empacotando um OA, pesquisando por um OA no repositório, etc. Para isto, serão desenvolvidos roteiros que, quando aplicados, será adotada a observação não participante, a fim de registrar a interação com a ferramenta. Adicionalmente, pode ser incluído um registro de acessos (log) que indicará como e quando os usuários a utilizaram, provendo dados qualitativos e quantitativos.

4. Ferramenta Proposta

Este documento expõe o desenvolvimento de uma ferramenta de autoria multitarefa para objetos de aprendizagem (OAs) capaz de gerar o conteúdo educacional e seus metadados segundo o modelo OBAA, e realizar o empacotamento no padrão SCORM, bem como salvar o objeto criado em um repositório, conforme desejo do usuário.

Antes de surgir um OA propriamente dito se dá a criação da mídia educacional que fará parte dele. Idealizando isso, foi introduzida à ferramenta uma página onde o usuário é capaz de gerar este conteúdo, inicialmente com textos e imagens. O conteúdo gerado deve obrigatoriamente passar pela descrição dos metadados, onde será identificado. A descrição ocorre em total conformidade com o modelo OBAA, e é dada através de um formulário preenchido e submetido pelo usuário. Quando da submissão, a

ferramenta realiza o processamento dos dados para a geração de um arquivo XML, denominado *imsmanifest.xml* (conforme o padrão), que é a descrição completa dos metadados informados. Também é gerada uma página HTML, denominada *index.html*, que terá como única função referenciar o OA, para que o mesmo seja visualizado e/ou baixado. Todos estes arquivos são compactados pela ferramenta de acordo com o conjunto de especificações SCORM, ou seja, no final do processamento, o sistema oferece ao usuário um arquivo ZIP composto pelos metadados presentes no XML, pelo arquivo HTML, e pela própria mídia educacional, formando, assim, um objeto de aprendizagem propriamente dito.

Por fim, adicionou-se a funcionalidade que torna o sistema capaz de disponibilizar OAs anteriormente produzidos – a função de repositório de aprendizagem. Nela, durante os processos de criação dos metadados OBAA e de transformação para SCORM, os OAs são salvos na base de dados para posteriormente serem resgatados com a busca presente na página inicial do sistema. Faz-se claro aqui que o armazenamento de OAs no repositório é opcional, ficando a critério do autor do OA mantê-lo ali ou não.

A ferramenta tem como principal característica diferenciar-se de outras aplicações atualmente utilizadas por não necessitar instalação própria ou de qualquer tipo de *software* adicional e ser grátis, intuitiva e simples de usar. Para isso, o sistema aproveita a plataforma Web, sendo pré-requisito para sua utilização apenas o acesso à Internet através de um navegador qualquer.

4.1. Projeto

A ferramenta aqui apresentada objetiva ser uma mescla de repositório com ferramenta de autoria, apresentando-se simples, fácil de utilizar e intuitiva. Para isso, buscou-se aproveitar de uma interface limpa e amigável, bem como apresentar a possibilidade de mudar o idioma e o uso de uma funcionalidade automática que ajusta o *layout* conforme a resolução da tela. Desse modo, o usuário não deve passar muito tempo procurando onde clicar ou tentando entender o que deve ser feito. Além disso, ao mudar o *layout*, funções são liberadas ou escondidas, evitando assim, por exemplo, que um usuário usando o sistema em um telefone celular acesse, por engano, a opção de criação de conteúdo educacional, que requer entrada de texto, imagens, formatação... enfim, tarefa que raramente será realizada através deste tipo de dispositivo.

Acerca das funções de repositório e ferramenta de autoria, o sistema é constituído de quatro componentes independentes, que podem ser utilizados separadamente ou em conjunto, conforme a necessidade do usuário. Tais divisões estão descritas a seguir.

- **Criação de OA:** a ferramenta conta com um editor capaz de realizar a criação de conteúdos baseados em texto e mídia (áudio/vídeo/imagem), cuja saída é a tela de preenchimento de metadados. O editor pode ser acessado através da tela principal em computadores *desktop* ou *laptops*.

- **Preenchimento de metadados OBAA:** seguinte ao uso do editor ou diretamente através da tela principal para computadores *desktop* e *laptops*, apresenta-se um formulário segundo o padrão OBAA de metadados. O processamento do formulário realiza a criação dos arquivos pertinentes ao OBAA bem como o

empacotamento no padrão SCORM e guarda o objeto na base de dados da ferramenta. Após enviar o formulário, o usuário receberá o arquivo empacotado através de *download* direto e será indagado se deseja manter ou não seu objeto no repositório.

- **Empacotamento SCORM:** o empacotamento ocorre automaticamente após submeter o formulário de metadados ou, caso já se possua um OA pronto, é possível acessar, através da tela principal em computadores *desktop*, *laptops* ou *tablets*, uma tela onde o usuário realiza o *upload* do seu OA e o sistema o converte para o formato SCORM. Em ambos os casos, o OA será salvo no repositório e o usuário será questionado se deseja mantê-lo assim ou removê-lo, além de receber seu OA empacotado via *download* direto.

- **Busca:** para qualquer dispositivo utilizado, é possível realizar uma busca no banco de dados do repositório a partir da tela inicial. Para *smartphones* somente é possível realizar busca textual, enquanto que para *tablets*, *laptops* e computadores *desktops* é possível fazer uso de um menu de imagens deslizantes, que representa diferentes temas-filtro de pesquisa. A saída é uma tela com os resultados da busca, com pequenos resumos dos OAs encontrados, link para maiores detalhes de cada OA e filtros para refinar os resultados. A página de detalhes do OA também é regida pela resolução do aparelho utilizado: para celulares só é dada a opção de visualizar o OA, enquanto que para os outros dispositivos é possível baixar o OA sem SCORM, com SCORM ou simplesmente visualizá-lo.

O protótipo das telas e seus relacionamentos, bem como o diagrama geral de classes foram propostos pela professora orientadora do projeto, sendo então adaptados conforme necessário durante o desenvolvimento.

4.2. Desenvolvimento

A ferramenta foi desenvolvida no padrão de organização de sistema MVC (*Model-View-Controller*). *Model* são as classes modelo, que contêm os atributos preenchidos pelo *Controller*, cuja função é realizar a conexão com o banco de dados, buscando o que for necessário. Por fim, *View* são as páginas que o usuário percebe, onde são utilizados os dados das classes modelo. Esse padrão é utilizado para organizar um sistema orientado a objetos, facilitando seu entendimento e, conseqüentemente, seu desenvolvimento.

Outra técnica utilizada, a qual colabora para diferenciar a ferramenta proposta dos demais sistemas do gênero, é a funcionalidade que faz com que o *layout* seja responsivo, ou seja, o sistema se adapta, visualmente, ao dispositivo utilizado. Isto torna a aplicação mais proveitosa em dispositivos móveis como *tablets* e telefones celulares. Alcançou-se este resultado a partir de funções CSS que controlam como os elementos da página irão se comportar com base na resolução do aparelho em uso.

As telas foram desenvolvidas de forma que fossem limpas e intuitivas e que fosse possível a fácil utilização da ferramenta tanto em dispositivos móveis como em computadores convencionais. Deu-se, antes da programação das telas, a confecção de protótipos para avaliar e definir como ficariam as telas nos diferentes tipos de dispositivos. Por sugestão da orientadora, foi utilizado um menu de imagens deslizante, que facilita a interação em dispositivos com tela sensível ao toque. Neste menu estão alguns filtros mais comuns (como por exemplo, disciplinas didáticas (Matemática,

Português, História, etc)) e, ao clicar em algum, o usuário é direcionado à tela de resultados da busca, onde são mostrados os OAs encontrados no repositório referentes ao filtro escolhido.

Vale destacar que foram realizados testes de *layout* em um *tablet* disponibilizado pela professora orientadora. Com isso, foi possível corrigir erros e alcançar um resultado muito melhor que o esperado, já que a princípio não haveria meios de testar a ferramenta neste tipo de dispositivo.

Após a criação das telas deu-se a modelagem do banco de dados, realizada com base no diagrama de classes proposto. Inicialmente o banco continha apenas dados referentes à descrição dos objetos de aprendizagem, mas foram inseridas tabelas pertinentes à tradução do sistema: uma tabela que armazena os termos que aparecem na tela, uma com as traduções destes termos nos idiomas suportados (Português, Inglês, Espanhol e Francês) e a tabela que faz a ligação entre os termos e suas respectivas traduções. Algumas alterações da base de dados foram feitas durante o andamento do projeto, a fim de facilitar o desenvolvimento e simplificar a ferramenta, visto não ser necessário apresentá-la tão complexa. Cita-se aqui, como exemplo de alteração, a exclusão das tabelas responsáveis por guardar os metadados “Description”, referentes às descrições do assunto abordado pelo OA (General-Description) e como o OA é utilizado (Educational-Description): já que não havia mais de um OA fazendo uso da mesma descrição, não havia necessidade de ter este dado em uma tabela própria, então as tabelas “descriptionE” e “descriptionG” tornaram-se atributos das tabelas que as referenciavam (General e Educational, nestes casos).

Com o banco operante iniciou-se o desenvolvimento das classes PHP conforme modelo da professora orientadora. Programaram-se as classes controle com funções para resgate e inserção de dados no banco; as classes modelo com funções para receber e enviar dados para o controle e enviar informações para as classes *View*, que, por sua vez, eram as páginas HTML anteriormente desenvolvidas, agora editadas com os códigos para utilização dos dados provenientes das classes modelo.

Então, ocorreu a implementação do menu de imagens deslizantes, utilizando-se o *plug-in* carouFredSel, e do editor simples para a criação do conteúdo educacional, feito com o editor TinyMCE. Também, nesta fase, ocorreu a programação da principal característica do sistema: o preenchimento dos metadados OBAA. É ali onde o usuário pode preencher os dados que descrevem seu OA, como título, forma de utilização, contextualização, autores, idiomas, tempo de utilização, etc. Estes metadados são padronizados pelo modelo OBAA, cadastrados no banco de dados e salvos no arquivo XML característico do padrão, que é compactado juntamente com a mídia educacional (seja ela criada no editor da ferramenta ou não), formando, então, o Objeto de Aprendizagem propriamente dito.

Por fim, desenvolveu-se a funcionalidade de busca no banco de dados, que possibilita ao usuário buscar OAs a partir do título ou do assunto tratado pelo mesmo. Ela consiste numa simples consulta ao banco de dados, procurando por OAs que contenham o termo digitado pelo usuário.

4.3. Ferramenta em Funcionamento

Na versão atual da ferramenta, considerada pelos autores como estágio inicial de desenvolvimento, apresentam-se, completamente operantes, as seguintes funcionalidades (já descritas nos itens anteriores): formulário dos metadados com geração do arquivo XML, criação do conteúdo educacional através de um editor básico, armazenamento na base de dados, busca a partir de termos textuais e funcionalidades tradução e mudança automática de layout.

As Fig. 1, 2 e 3 exemplificam o funcionamento da ferramenta aqui apresentada. A Fig. 1 mostra a tela principal, com o sistema de busca e três botões: um para cada função da ferramenta.

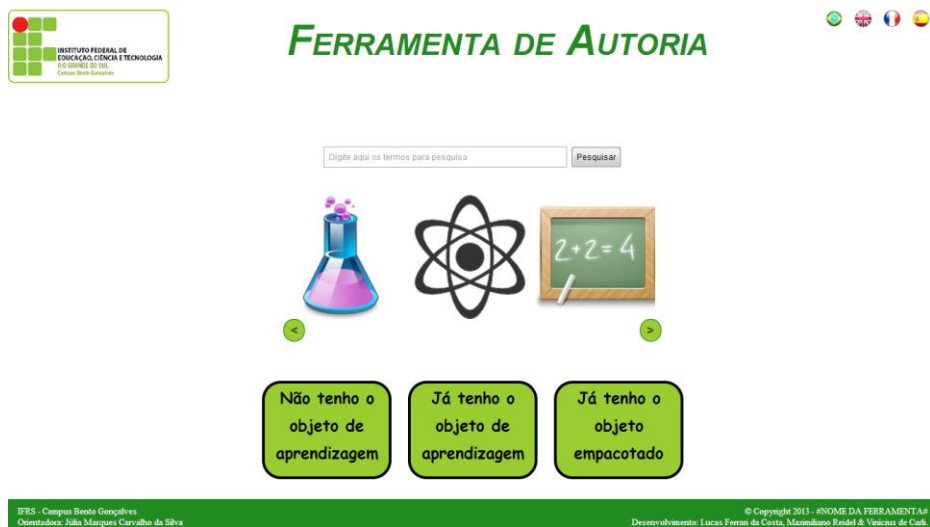


Figura 1. Tela inicial do sistema (em computadores *desktop* e *laptops*).

Na Fig. 2 pode-se ver o formulário de metadados conforme o padrão OBAA.

Figura 2. Tela com o formulário de metadados OBAA.

A Fig. 3 exibe a funcionalidade de repositório: a partir da busca por um termo qualquer, são exibidos os OAs da base de dados os quais possuíam aquele termo em seus metadados



Figura 3. Tela com os resultados da Busca (em computadores *desktop* e *laptops*).

5. Resultados

A ferramenta apresentada encontra-se em fase de desenvolvimento inicial, e, conseqüentemente, não foi possível validá-la completamente com casos de uso. Entretanto, durante seu desenvolvimento, foram criados alguns objetos teste, com o intuito de descobrir erros e falhas, bem como avaliar se o desempenho estava satisfatório com o projeto. A partir disso é possível destacar que, até então, a ferramenta apresenta-se fiel aos objetivos iniciais, funcionando conforme planejado.

É possível gerar mídias educacionais, assim como descrever os metadados e salvar e resgatar os objetos da base de dados. Entretanto, todas estas funções apresentam-se em forma básica, desenvolvidas, até então, apenas o suficiente para validar seu funcionamento. O mesmo ocorre com o *layout* do sistema.

6. Conclusões e Trabalhos Futuros

Os objetos de aprendizagem (OAs) têm se tornado populares e necessários, compelindo a existência de ferramentas capazes de auxiliar na sua criação, manutenção e difusão. Ainda mais importante é a existência de aplicações capazes de gerar objetos conforme os padrões brasileiros, a fim de incentivar e difundir sua cultura.

Com as funcionalidades principais – como a busca de objetos do repositório, a criação de OAs com o editor e a inserção de objetos no banco com o cadastro dos metadados – já operantes, é tangível que o sistema proposto, mesmo em fase inicial de

desenvolvimento, atende ao perfil destacado. Ainda, em seguida, espera-se aprimorar a função de busca, adicionar funcionalidades aos filtros e realizar a conversão do OA para SCORM, bem como realizar testes com professores e alunos para validar as características da ferramenta.

Planeja-se, futuramente, aprimorar o editor de OAs e o *layout* do sistema, bem como dar continuidade a pesquisa através do teste da ferramenta com *designers* instrucionais.

Referências

- ADL - Advanced Distributed Learning (2012) “SCORM”, <http://adlnet.org/scorm>, Julho.
- CanCore (2006), “About”, <http://cancore.tru.ca/en/about.html>, Julho.
- IEEE LOM (2002) “1484.12.1. IEEE Draft Standard for Learning Object Metadata”, http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf, Julho.
- Silva, J. M. C. (2011) “Análise Técnica e Pedagógica de Metadados para Objetos de Aprendizagem”, Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.
- Tarouco, L. M. R. e Dutra, R. (2007) “Padrões e Interoperabilidade”, Em: *Objetos de Aprendizagem: Uma Proposta de Recurso Pedagógico*, Editado por Carmem Lúcia Prata e Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento, MEC/SEED, Brasil.
- Vicari, R. M. *et al.* (2010) “Proposta Brasileira de Metadados para Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes (OBAA)”, Em *Revista Novas Tecnologias na Educação*, UFRGS.
- Wiley, D. A. (2000), *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*, Livro digital: <http://reusability.org/read/#1>, Julho.