

Construção de Objetos Educacionais Numéricos utilizando padrão SCORM no ambiente Moodle

Setembro/2007

Carmem Lúcia Graboski da Gama

Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Universidade Federal do Paraná
carmem.gama@uol.com.br

Sergio Scheer

Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, PPGMNE e Centro de Estudos de
Engenharia Civil, CESEC, Universidade Federal do Paraná
scheer@ufpr.br

Marcelo Corrêa Santos

Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Universidade Federal do Paraná
marcelomatind@yahoo.com.br

C – Métodos e Tecnologias

3 – Educação Universitária

A – Relatório de Pesquisa

Resumo

O uso de tecnologia na EaD mediada pela Internet favorece a comunicação possibilitando uma nova interatividade, pouco explorada até aqui. Neste contexto da EaD, as tecnologias de portais na forma de repositórios de objetos educacionais e ambientes de aprendizagem podem auxiliar neste desafio. A partir de estudos e conceitos de objetos de aprendizagem e da utilização de uma descrição padrão em metadados foram construídos os objetos educacionais numéricos, que são objetos para apoio ao estudo e aprendizagem de métodos numéricos. Etapas de construção foram tratadas tendo como uma das preocupações a de disponibilizar estes objetos educacionais com adequação e qualidade. Para um melhor desempenho na implementação e reutilização destes objetos é importante construí-los utilizando padrões, e o SCORM é um modelo que especifica uma série de normas técnicas para a criação, armazenamento e reutilização destes objetos informatizados, estando fundamentado em algumas características descritas neste artigo. Seguindo o desafio de disponibilizar objetos educacionais na Web gratuitamente, a equipe escolheu o ambiente de aprendizagem Moodle que se define como sistema aberto baseado em uma forte filosofia educacional. Além disso, o ambiente possibilita com facilidade e rapidez a geração de um objeto de aprendizagem no formato SCORM.

Palavras chave: Objetos Educacionais; Educação a Distância; SCORM; Ambiente Moodle

1 Introdução

Para a Educação a Distância (EaD) é indiscutível o potencial da *World Wide Web* (ou simplesmente *Web*) como ferramenta de apoio à comunicação, interação, colaboração e gerenciamento de cursos e conteúdos. O crescente número de usuários que “navegam” na Internet se contrapõe à carência de softwares dedicados ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos complexos.

Este artigo relata a experiência no desenvolvimento de objetos educacionais ou de aprendizagem (*learning objects*) numéricos (Figura 1), i.e., destinados a resolução de problemas nas áreas de matemática e engenharia, observando o padrão SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) criado pela *Advanced Distributed Learning* [1]. O SCORM se apresenta como um modelo de referência de objetos educacionais compartilháveis.

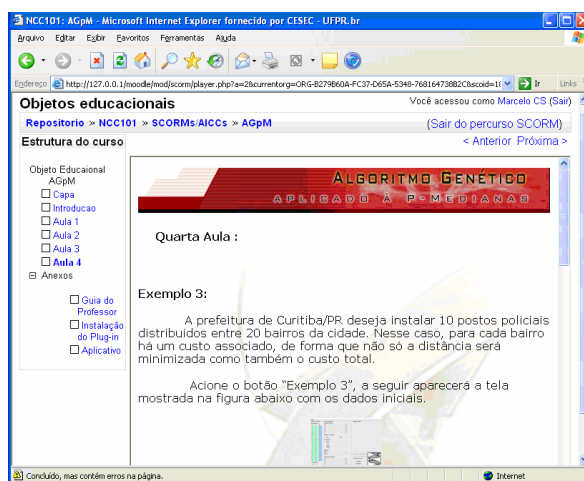


Figura 1. Objeto Educacional adequado ao SCORM

Dispostos no ambiente Moodle (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*) (figura 2), que é um software destinado a construção de ambientes de aprendizagem colaborativo seguindo as idéias construtivistas na educação e permite a criação de cursos, páginas de disciplinas, grupos de estudo, objetos educacionais e tantos outros recursos ligados ao ensino e aprendizagem *on-line* e é compatível com o padrão SCORM.

A construção de uma coleção de objetos educacionais permite o desenvolvimento de sistemas de aprendizagem capazes de prover aos estudantes o conhecimento independente da sua localização e disponibilidade de horários. Auxilia as atividades de ensino e aprendizagem de engenharia e áreas afins, pela possibilidade de melhoria destas atividades com o uso de tecnologias educacionais, não só pelos estudantes, como também pelos profissionais que estão longe dos bancos escolares. É, por certo, uma das ferramentas para a oferta de conhecimento em qualquer momento e em qualquer lugar (*any time, anywhere, anyplace*) favorecendo o aprendizado durante toda a vida (*lifelong learning*).

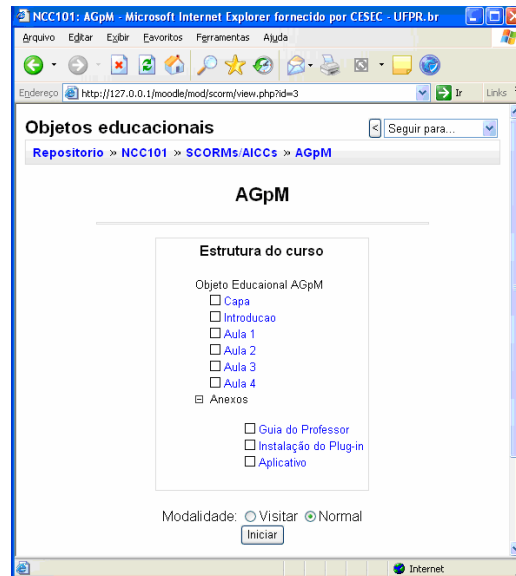


Figura 2. O ambiente Moodle

2 Objetos educacionais numéricos: características, critérios e etapas de construção

Pensando no problema da carência de objetos educacionais numéricos específicos para assuntos mais complexos que envolvem importantes cálculos nas áreas de matemática e engenharia, foi proposta a geração de uma coleção destes objetos, com publicação num repositório, visando apoio para a melhoria das atividades de ensino e aprendizagem pelo uso de tecnologias educacionais na área em apreço. A construção desta coleção de objetos educacionais numéricos visa favorecer o desenvolvimento de sistemas de aprendizagem capazes de prover aos aprendizes o conhecimento em qualquer momento e em qualquer lugar [2].

A estratégia adotada reside no desenvolvimento de um método de construção orientado a objetos para apoiar a criação, organização, armazenamento e disponibilização de conteúdos visando o apoio à formação de recursos humanos, associados à busca de recursos ergo-pedagógicos [3], para a aplicação correta e coerente destes elementos educacionais.

Nesta estratégia podem-se colocar duas categorias (pedagógica e ergonômica) e seis conjuntos de características (precisão e qualidade, construção e design Instrucional, construção, usabilidade, flexibilidade e documentação) como colocado na figura 3.

Este cenário estabelece algumas relações em que existem características que contêm alguns critérios em comum, como também existe uma mesma característica nas duas categorias pedagógica e ergonômica.

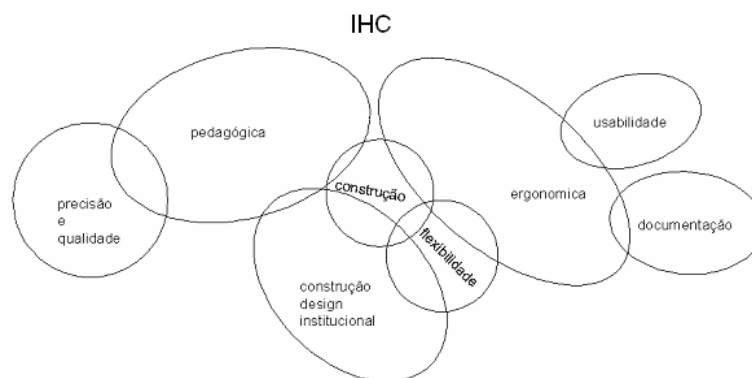


Figura 3. Cenário geral de categorias e características de objetos educacionais numéricos

Em cada conjunto são colocados critérios relevantes para os objetos educacionais numéricos.

Assim, a categoria pedagógica deve atender aos seguintes critérios:

- objetividade;
- sequenciamento instrucional;
- motivação;
- estruturação;
- legibilidade;
- avaliabilidade.

E a categoria ergonômica deve atender aos mesmos critérios da característica da usabilidade.

E as características devem atender aos seguintes critérios:

- a) precisão e qualidade: confiabilidade; qualidade da informação e eficiência;
- b) construção e design instrucional: reusabilidade; granularidade; qualidade gráfica da interface;
- c) construção: descrição em metadados; métricas; reusabilidade; granularidade;
- d) usabilidade: adaptabilidade; compatibilidade; visibilidade; navegabilidade; mapeamento; funcionalidade; homogeneidade;
- e) flexibilidade: robustez; acessibilidade; interoperabilidade; reusabilidade; durabilidade;
- f) documentação: manutenibilidade; reparabilidade; evolutibilidade; material de apoio.

Os cuidados para desenvolver um objeto educacional numérico são semelhantes à busca de solução de problemas ligados a engenharia e áreas afins. Em muitas das situações é necessário utilizar métodos numéricos para solucionar tais problemas e pode-se usar uma variedade de esquemas de solução no processo.

Além disso, como já observado em características, o desenvolvimento destes objetos educacionais deve prever: a possibilidade de seu reuso, a sua organização e a sua descrição na forma de metadados, sendo armazenados em um sistema de gerenciamento de conteúdos ou de aprendizagem (*Learning Content / Management Systems – LCS / LMS*) que unifique o sistema [4].

A tarefa para o desenvolvimento de objetos educacionais numéricos envolve alguns outros aspectos, como por exemplo, a montagem de uma

equipe multidisciplinar. Uma equipe deste tipo deve ser composta minimamente por profissionais com certas habilidades ou capacidades: professor conteudista, especialista em aspectos pedagógicos, designer instrucional, programadores com experiência sólida em multimídia e, sempre que possível, aluno ou usuário. Cada participante tem papel importante no processo e a produtividade depende da harmonia entre os integrantes. O grupo como um todo deve ser organizado e eficiente.

Após a formação de uma equipe, neste processo colaborativo, segue-se para a elaboração de objetos de aprendizagem numéricos. Seu início é com a identificação de um problema e o estudo das possibilidades de solução, buscando uma maneira mais adequada de implementar o método, técnica ou processo de solução visando produzir um novo objeto. Para tanto, elaborou-se um esquema de resolução de problemas com auxílio de ferramentas computacionais, no caso, especificamente visando os objetos educacionais numéricos (figura 4). O processo é descrito em etapas desde a correta definição do problema, os caminhos para a solução, a construção do objeto educacional e o local onde o objeto e a sua descrição em metadados devem ser armazenados para que os usuários tenham livre acesso.

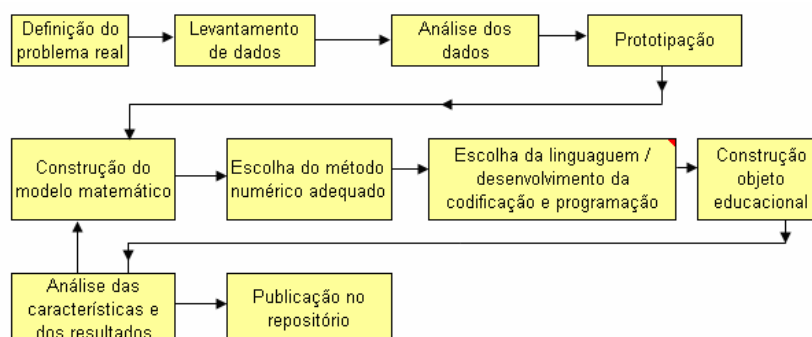


Figura 4 Etapas para o desenvolvimento de objetos educacionais numéricos

Verificadas todas as etapas da construção do objeto educacional numérico desenvolvido segundo este método, e disponibilizado no repositório ou no ambiente Moodle, segue-se a fase de testes e validação. Neste estudo, a validação foi realizada com turmas de uma universidade pública paranaense com o intuito de verificar a validade do uso de objetos educacionais no âmbito acadêmico.

3 A construção de objetos educacionais no padrão SCORM

Para um melhor desempenho na implementação e reutilização de objetos educacionais é importante construí-los utilizando padrões de desenvolvimento. O SCORM, por exemplo, representa um modelo que especifica uma série de normas técnicas para a criação, armazenamento e reutilização destes objetos informatizados e está fundamentado em algumas características (figura 5): acessibilidade; interoperabilidade; adaptabilidade; durabilidade e reusabilidade. Está dividido em três modelos: modelo de agregação de conteúdo (*CAM - Content Aggregation Model*) em que se

especifica a maneira como os conteúdos são criados, agrupados e armazenados; modelo para ambiente de execução (*RTE - Run-Time Environment*) no qual se especifica como se processa a comunicação entre o LMS e a disponibilização do objeto educacional; e, modelo de sequenciamento e navegação (*SN - Sequencing and Navigation*) que apresenta a especificação da seqüência lógica da navegação [5].



Figura 5. Estrutura básica do SCORM [5]

Um dos principais componentes do modelo de agregação de conteúdo (*CAM*) é o de organização do conteúdo (*CM - Content Model*) no qual se descrevem os principais componentes utilizados na construção de um objeto educacional: objeto de conteúdo reutilizável (*SCO – Sharable Content Object*) e *Assets*. Os *Assets* são estruturas básicas de recursos educacionais via Web. Elas são as representações eletrônicas de mídias, como textos, imagens, sons e qualquer outra que possa ser mostrada na Web. Os *SCOs* são o conjunto de um ou mais *Assets* que representam uma unidade executável do objeto educacional e utilizam o modelo de ambiente de execução (*RTE*) para se comunicar com o *LMS*.

A construção do objeto no padrão SCORM, como o objeto da figura 1, AGpM (Algoritmo Genético aplicado a P- Medianas), é constituída por três estágios:

- Estágio 1. Primeiramente foram elicitados os componentes do objeto educacional, que assumiriam o papel de *SCO's* e *Assets*. Em seguida, foi elaborada a estrutura hierárquica da apresentação do objeto.
- Estágio 2. Retirada de qualquer ligação (*linkage*) entre os componentes *SCO's*, visto que o padrão SCORM não permite a comunicação direta entre *SCO's*. Para cada *SCO* foram colocadas as linhas de comando básicas necessárias para a comunicação com o LMS e disponibilização do objeto conforme figura 6.

```
<head>
<script LANGUAGE=JAVASCRIPT SRC="util/APIWrapper.js"></SCRIPT>
</head>
<html>
<script>
api=getAPI();
api.LMSInitialize("");
</script>
</style>
<body>
...conteúdo da página
</body>
```

```
<script>
api.LMSFinish("");
</script>
</html>
```

Figura 6. Comandos básicos para a padronização de um SCO

- Estágio 3. Neste último estágio de criação do objeto optou-se pelo uso de um editor de conteúdo e metadados: o RELOAD Editor. Este editor é utilizado para importar, editar e exportar pacotes de conteúdo. Após importar os conteúdos do objeto educacional para o RELOAD Editor, foram detalhados os metadados do objeto conforme a figura 7.

Figura 7. Metadados do objeto AGpM no padrão SCORM

Então, foi designado aos componentes o *status* de SCO ou *Asset*, conforme elicitado anteriormente, e foi criada a estrutura hierárquica, que define a sequência lógica de navegação conforme a figura 8.

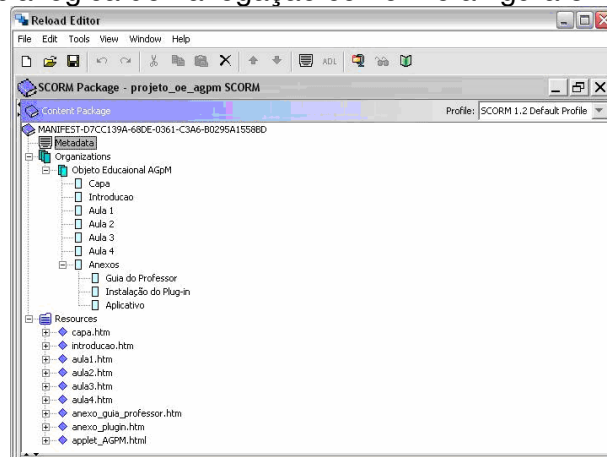


Figura 8. estrutura hierárquica do AGpM

Com isso, o editor de conteúdos e metadados (RELOAD Editor) cria automaticamente um arquivo de manifesto no formato XML, onde estão condicionadas todas as informações manipuladas no terceiro estágio [7].

Deste modo, tem-se o objeto educacional AGpM em conformidade com o padrão SCORM.

4 O ambiente Moodle para SCORM

Moodle (*Modular Object Oriented Dynamic learning Environment*) é um ambiente de aprendizagem desenvolvido pelo australiano Martin Dougiamas em 1999. É um software gratuito, fácil de utilizar e que permite modificações por qualquer pessoa. Isso possibilitou o desenvolvimento do ambiente em sessenta idiomas e seu registro em 112 países o que facilitou o surgimento de um número muito grande de usuários em todo o mundo.

Este ambiente segue uma filosofia do Construcionismo Social onde as pessoas aprendem melhor quando engajadas em um processo social de construção do conhecimento. Por isso este ambiente enfoca o trabalho em ferramentas para discussão e compartilhamento de experiências [6].

Dotado de uma interface simples o Moodle dispõe de um conjunto de ferramentas e atividades que podem ser selecionadas pelo usuário, neste caso o professor, de acordo com seus objetivos. O padrão SCORM, adotado pelo Moodle, permite que o professor tenha conhecimento do número de vezes que seu aluno acessou determinada página e que comandos o aluno utilizou. Pode, também, temporizar o acesso do aluno para uma determinada interface. Permite ainda que o aluno não consiga retornar a páginas já visitadas se for do interesse do procedimento didático adotado. Para o aluno o ambiente permite que ele saiba onde parou podendo continuar seu curso sem a necessidade de memorizar a página em que acessou pela última vez. São extensas as possibilidades de manipulação dos conteúdos.

A inserção de um pacote SCORM no Moodle é feita de maneira rápida e simples. É necessário que o professor faça a carga (*upload*) do pacote SCORM e que o adicione como uma atividade em seu curso. É possível, também, que o próprio curso seja um pacote SCORM. O Moodle oferece ao professor a possibilidade de manipulação das variáveis referentes ao modo de navegação e visualização do objeto educacional.

7 Considerações Finais

Sob a ótica do desenvolvimento de software, o uso de ferramentas de software livre e aberto, desenvolvidos em instituições acadêmicas ou não, deve ser destacado. O caráter de aplicação aberta, de domínio público, livre de custos ao usuário final (professores e alunos, profissionais ou área afins), como objetos reutilizáveis para aplicação em EaD, ensino, aprendizagem e atividades profissionais, confere grande valia aos resultados.

Outra visão está no fato de dispor objetos educacionais para uso pedagógico, com a preocupação de sua qualidade, tanto na característica de usabilidade, quanto na aprendizagem.

A possibilidade de construção destes objetos educacionais (numéricos) utilizando o padrão SCORM e sua divulgação em um ambiente de aprendizagem, como por exemplo o Moodle, um sistema aberto, baseado em uma forte filosofia educacional e com uma comunidade usuária internacional

crescente dia a dia, fazem deste ambiente um espaço de aprendizagem único no mundo.

Referências

- [1] ADL - ADVANCE DISTRIBUTED LEARNING. **SCORM Overview**. Disponível em: <http://www.adlnet.org> . Acesso em maio 2006.
- [2] Bastien, J.M.C.; D.L. Scapin. **Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer Interface**. INRIA Rocquencourt. Technical Report 156. 1993. Disponível em: <http://www.webmaestro.gouv.qc.ca/publications/archives/webeducation1998-2004/2000-11/criteres.pdf>. Acesso em Março de 2007.
- [3] Gama, C.L.G. **Contribuições para formulação de um método para avaliação de objetos educacionais para métodos numéricos**. Proposta de Tese. Programa de Pós Graduação em Métodos Numéricos, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2005.
- [4] IEEE Learning Technology Standards Committee (IEEE/LTSC). **IEEE Standard for Learning Object Metadata**. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/>. Acesso em setembro de 2006.
- [5] Costa, D.S.L. **O Padrão SCORM 2004, um objeto para calcular o raio da terra**. Monografia, Departamento de Ciência da Computação, Instituto de Matemática, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.
- [6] Filho, A.R.P. **MOODLE, Um sistema de gerenciamento de cursos**, versão 1.5.2. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília. 2007.
- [7] RELOAD. **Reusable eLearning Object Authoring & Delivery**. Disponível em: <http://www.reload.ac.uk>. Acesso em março de 2007.

Nome do arquivo: 5122007111403AM.doc
Pasta: C:\ABED\Trabalhos_13CIED
Modelo: C:\Documents and Settings\Marcelo\Dados de aplicativos\Microsoft\Modelos\Normal.dot
Título: Os computadores são, cada vez mais, parte integrante da vida cotidiana das pessoas, e o crescente uso da rede mundial de compu
Assunto:
Autor: carmemg
Palavras-chave:
Comentários:
Data de criação: 23/4/2007 09:49:00
Número de alterações:11
Última gravação: 12/5/2007 11:11:00
Salvo por: Sergio
Tempo total de edição: 55 Minutos
Última impressão: 24/8/2007 18:18:00
Como a última impressão
Número de páginas: 9
Número de palavras: 2.689 (aprox.)
Número de caracteres: 14.525 (aprox.)