

# Amadeus Recommends: um Sistema de Recomendação para Objetos de Aprendizagem

Rodrigo Rocha<sup>1</sup>, Raoni Franco<sup>1</sup>, Roberto S. M. Barros<sup>1</sup>, Eric Rommel G. Dantas<sup>1</sup>, Ryan Ribeiro de Azevedo<sup>1</sup>, Guilherme Ataíde Dias<sup>2</sup>, Alex Sandro Gomes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Recife – PE – Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Ciência da Informação – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)  
João Pessoa – PB – Brasil

{rgcr, roberto, ergd, rra2, asg}@cin.ufpe.br, raonifranco@gmail.com,  
guilhermeataide@dci.ccsa.ufpb.br

***Abstract.** Nowadays, Learning Objects are becoming more popular. We can find several Learning Objects Repositories on the Internet, where teachers and students can download digital resources. In this paper, we present a Learning Object Recommendation System. In this tool, the user can receive recommendations about other learning objects which are related to the searched subject. In addition, we describe the features of the system and the algorithm used to give the recommendations.*

***Resumo.** Cada vez mais os recursos digitais vêm sendo utilizados na educação. Os Objetos de Aprendizagem são bons exemplos dessa popularização: já é possível encontrar na Internet repositórios de Objetos de Aprendizagem, onde um grande número de recursos digitais estão disponíveis para alunos e professores. Este trabalho traz o conceito de Sistema de Recomendação para um repositório de Objetos de Aprendizagem, de modo que o usuário possa ser beneficiado com recomendações de outros objetos de aprendizagem que estejam relacionados com o assunto desejado. O trabalho apresenta tanto as funcionalidades, como uma descrição do algoritmo utilizado para recomendação.*

## 1. Introdução

Atualmente, a rápida evolução tecnológica vem aproximando cada vez mais os recursos digitais da educação, favorecendo novas formas de ensino-aprendizagem. Dentro desse contexto, surge o conceito dos Objetos de Aprendizagem (OA): tecnologia que fundamenta-se na ideia de criar-se o material instrucional em diversas partes, de forma a possibilitar organizá-los para permitir o seu reuso por aprendizes e professores. O reuso dos OA é importante para promover a economia de tempo e custo na produção de novos cursos [Gomes, 2004].

Algumas iniciativas já buscam desenvolver grandes repositórios para facilitar a organização e a busca desse material em ocasiões futuras. Atualmente, o próprio Governo Federal do Brasil mantém projetos como o Rived<sup>1</sup> e o Portal do Professor

---

<sup>1</sup> <http://www.rived.mec.gov.br>

(PP)<sup>2</sup>, onde é possível encontrar um grande número de OA disponíveis para livre utilização.

Entretanto, com a disponibilidade facilitada das informações pelo uso da Internet, as pessoas deparam-se com uma diversidade muito grande de opções e, para facilitar esse processo de escolha, muitas vezes utiliza-se o conceito de recomendações para facilitar as escolhas. Dentro do cenário de uma escola, poder observar quais os objetos de aprendizagem foram disponibilizados por colegas é algo que permitirá acessar um conteúdo contextualizado, elaborado para aquele público de alunos.

Este estudo tem por objetivo apresentar um Sistema de Recomendação de Objetos de Aprendizagem. Para tanto, far-se-á uma explanação sobre Objetos de Aprendizagem (OA) e Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROA), a apresentação das funcionalidades do ROA proposto e uma explanação sobre o algoritmo utilizado para recomendação dos OA. Finalizando, serão apresentadas sugestões de trabalhos futuros.

## 2. Objetos de Aprendizagem

Um Objeto de Aprendizagem (OA) é uma peça de software que proporciona algum tipo de experiência de aprendizagem, e pode ser aplicado ao aprendizado em diversos momentos e em diferentes cursos e situações [Mohan e Brooks, 2003]. As características principais de um OA são: acessibilidade, adaptabilidade, durabilidade, interoperabilidade e reuso [SCORM, 2004].

Para a produção dos OA, são necessários modelos de referência que costumam utilizar como forma de especificação a criação de um arquivo baseado na linguagem de marcação XML (*eXtensible Markup Language*). Dessa forma, os dados/metadados são organizados de maneira hierárquica e os elementos que os compõem são identificados pelas *tags* (marcadores). Essa organização das *tags* segue rígidas diretrizes da especificação, ou seja, esse arquivo XML é herdado das especificações e descreve o OA através de várias informações, como: metadados, organizações e recursos. As duas principais especificações de OA são IMS-LD (*Innovation Adoption Learning: Learning Design*) [IMS-LD, 2009] e SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) [ADL, 2004]. De maneira geral, o IMS-LD especifica fluxo e conteúdo do processo pedagógico: “Que ator deve executar, que atividades, usando quais recursos e em que ordem, para alcançar os objetivos pedagógicos determinados”.

Os OA possuem como característica o reuso, permitindo que outras pessoas possam utilizar aquele objeto para novos fins. Para facilitar esse reuso, são desenvolvidos repositórios de objetos de aprendizagem (ROA). Esses repositórios são espaços remotos, com o propósito de armazenar os objetos de forma lógica, levando em consideração a diversidade cultural e contextos linguísticos. Além disso, a maioria dos repositórios disponibiliza buscas, podendo ser por palavras-chaves, assunto, autor e metadados.

---

<sup>2</sup> <http://www.objetoseducacionais.mec.gov.br>

### 3. Aplicação: Sistema de Recomendação de Objetos de Aprendizagem

Neste trabalho foi realizada a implementação de um sistema de recomendação de objetos de aprendizagem. As sugestões de interface e desenvolvimento de suas funcionalidades foram realizadas buscando uma integração com o ambiente virtual AMADEUS [2007], elaborado pelo grupo de Ciências Cognitivas e Tecnologias Educacionais (CCTE), do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco (CIn-UFPE). Entre os diferenciais do AMADEUS, destacam-se: (i) o uso de código aberto (o Projeto AMADEUS parte do Portal do Software Público); (ii) o uso de uma ampla gama de mídias, que inclui desde *chats* até conferência em vídeo; (iii) um projeto de interface usuário-máquina simplificado e intuitivo; (iv) a disponibilização de formas de interação alternativas, como por jogos (por meio de um servidor específico), do uso de dispositivos móveis ou ainda de experimentos de laboratório que podem ser realizados e analisados de forma remota; (v) além da integração com a TV Digital.

O ROA proposto nesse trabalho, e integrado ao LMS Amadeus, denominado de *Amadeus Recommends*, permite que o usuário realize uma busca por um OA do seu interesse. Além da lista de possíveis OA de interesse, o ROA permite o acesso a um determinado objeto de forma detalhada. Na interface gráfica de informações detalhadas, o sistema de recomendação proposto exibe para o professor os OA presentes no repositório semelhantes ao do objeto exibido, no formato de recomendações para outros conteúdos. Os OA recomendados ficam agrupados logo abaixo das informações do OA que está sendo detalhado na parte principal da interface gráfica. Os objetos recomendados aparecem em “caixas”, onde cada uma referencia um OA. Nelas estão contidos alguns dados sobre cada objeto, como por exemplo: título, área, subárea e autor. A partir de cada objeto recomendado apresentado é possível ver as informações detalhadas sobre o objeto e abaixo os novos objetos recomendados para esse OA.

#### 3.1 Modelagem do Sistema

Para o algoritmo de recomendação utilizado neste trabalho, os documentos são representados em vetores, usando o Modelo de Espaço Vetorial (MEV). Neste modelo, cada descrição do OA (extraído do XML) é considerada como um vetor,  $d$ , no espaço de termos; as dimensões desse vetor são as palavras do mesmo e o valor de cada dimensão (o peso do termo) é dado por *Term Frequency*, que é a frequência de um termo na descrição.

Um módulo do sistema é responsável por fazer a extração das informações no XML do objeto especificado descrito em um XML. Esse XML possui algumas tags em comum com a especificação IMS-LD. Para leitura do documento XML, foi utilizada a API (*Application Programming Interface*) de Java que fornece um Parser (que analisa a estrutura gramatical de um texto) DOM<sup>3</sup> para documentos nesse formato. Após a coleta da descrição do objeto no documento XML, a descrição do objeto pode ser representada em um vetor. De forma simplificada, cada vetor de documento é dado pela equação (1):

$$obj_{tf} = (tf_1, tf_2, \dots, tf_n) \quad \text{Eq. (1)}$$

---

<sup>3</sup> <http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/api/org/w3c/dom/package-summary.html>.

Onde  $t_{fi}$  é a frequência do  $i$ -ésimo termo no documento. Na fase que antecede a representação, são removidas palavras sem significado completo (artigos, preposições etc.), ou as palavras são reduzidas à sua forma canônica (“crescer”, “crescimento” = “cresc”), entre outros. Todos os documentos XML que especificam os OA são inicialmente lidos, preparados e sua representação inicial é utilizada apenas para a criação do MEV. Após essa criação, todos os documentos são “levados” a esse espaço, ou seja, todos os vetores dos documentos terão todas as dimensões do MEV criado.

O Algoritmo básico de filtragem utilizado foi o *k-nearest neighbors* [Jiangsheng, 2002]. Neste algoritmo, é dado um OA e então encontra-se um  $k$ -grupo de vizinhos mais similares a ele. Os vizinhos mais similares ao vetor são exibidos para o usuário como recomendações de OA com conteúdo semelhante. A lista de objetos recomendados, é então fornecida para a camada de apresentação do sistema. Uma interface gráfica, utilizando tecnologias Web, foi desenvolvida para exibir para o usuário a lista de OA recomendados.

#### 4. Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma ferramenta que pudesse facilitar a busca de OA por parte dos professores, para que os mesmos tivessem maior facilidade na hora de montar seus cursos e disciplinas. Para tanto, foi necessário o desenvolvimento de toda uma arquitetura, como o Parser DOM, que tem como objetivo fazer a leitura do arquivo XML e o repositório, dessa forma, possibilitando as recomendações dos objetos.

Através desse sistema, o professor ao fazer uma simples busca de OA, receberá recomendações de outros objetos que tenham um conteúdo mais direcionado do que os encontrados. Como trabalhos futuros, é preciso adaptar a arquitetura do software à arquitetura do Amadeus de forma a facilitar uma futura absorção dessas funcionalidades ao release oficial do projeto. Testes de interface também são necessários para validar os requisitos, além de adaptações para garantir uma maior unidade visual do Sistema de Recomendação com o LMS.

#### Referências

- ADL (2004). “Scorm 2004 3rd edition”. Disponível em: <http://www.adlnet.gov/SCORM/index.cfm>, último acesso em fevereiro/2008.
- AMADEUS (2007). “O Projeto Amadeus”. <http://amadeus.cin.ufpe.br/site/>, último acesso em dezembro / 2008.
- Gomes, Eduardo Rodrigues; Silveira, Ricardo Azambuja; Viccari, Rosa Maria (2004). Objetos Inteligentes de Aprendizagem: Uma Abordagem baseada em Agentes para Objetos de Aprendizagem. Anais do XV SBIE – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Manaus AM.
- IMS-LD (2009). “Global Learning Consortium”. <http://www.imsglobal.org/learningdesign/> ultimo acesso em Janeiro de 2009.
- Jiangsheng, Y. (2002). Method of k-Nearest Neighbors. Institute of Computational Linguistics, Peking University, China.
- Mohan, P.; Brooks, C. (2003). “Engineering a Future for Web-based Learning Objects”. Proceedings of International Conference on Web Engineering, Oviedo, Asturias, Spain.