

Padrões para Criação de Objetos de Aprendizagem

KATIA CRISTINA APARECIDA DAMACENO BORGES, Universidade Federal de Viçosa

IRIS FABIANA DE BARCELOS TRONTO, Universidade Federal de Viçosa – Campus de Rio Paranaíba

JOSÉ LUIS BRAGA, Universidade Federal de Viçosa

EDUARDO GUERRA, Instituto Nacional de Pesquisa Espacial - INPE

Há uma busca pelo uso de TICs dentro de salas de aula, visando uma maior interação do aluno no ambiente escolar. Dentro deste contexto surgem os objetos de aprendizagem – OA, como forma de apoio ao uso da tecnologia na educação. Estes prometem não apenas integrar o ensino tradicional as novas tecnologias, mas também tornar o ensino menos monótono. Entretanto, existe a necessidade de que se garanta um requisito básico a esses OAs, ou seja, o reuso. Assim, deve ser padronizada a forma com a qual estes são desenvolvidos, a fim de que possam ser recuperados e reutilizados. Neste sentido este artigo propõe a criação de uma linguagem de padrões de desenvolvimento de OAs, a fim de que possam ser recuperados e reutilizados.

Categories and Subject Descriptors: **K.3.1 [Computer Uses in Education]**

1. INTRODUÇÃO

Grandes inovações tecnológicas sugeriram e se popularizaram no decorrer do século XX, isto fez com que o acesso à tecnologia se desse cada vez mais cedo para os nascidos após a década de 80. Estes indivíduos cresceram naturalmente com alta influência tecnológica, seja através de jogos digitais, celulares cada vez mais interativos, computadores, etc., ou seja, são os chamados nativos digitais (Prensky, 2008).

Monteiro (2009) afirma que mais de 25% da população é formada por nativos digitais. No entanto, as aulas, na maioria das vezes, seguem os padrões tradicionais com aulas expositivas. Estas na maioria das vezes não conseguem alcançar a eficácia e eficiência necessária. Isto tem ocorrido do ensino fundamental ao superior. Diante deste cenário, os objetos de aprendizagem surgem para tentar sanar esta lacuna.

Por definição, objeto de aprendizagem (Learning Object – LO) é qualquer recurso digital com finalidade pedagógica, que possa ser reutilizado para aprendizagem (Wiley, 2002). Neste sentido, podem ser textos, tabelas, imagens, vídeo, áudio, páginas web, jogos aplicados a educação, etc.

Devido a amplitude tipológica dos OAs há uma alta complexidade na recuperação e armazenamento destes. Porém, mesmo diante de tantos tipos de OAs existentes, é possível observar alguns padrões referentes ao seu desenvolvimento. Portanto, o objetivo deste artigo é apresentar padrões para o desenvolvimento e recuperação de OAs, visando garantir o reuso dos OAs criados.

No entanto, antes de adentrar na descrição da linguagem de padrões, faz-se necessário a introdução de alguns conceitos relativos ao domínio específico de OA. Tais como, definição dos objetos de aprendizagem, seus fundamentos e características; os metadados e sua relação com os OAs; e os repositórios de OAs. Após esta fase, inicia a descrição formal da linguagem de padrão de OA proposta e apresentação de trabalhos relacionados. Por fim as considerações finais.

2. OBJETOS DE APRENDIZAGEM

De acordo com *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE, 2002) um objeto de aprendizagem é definido como qualquer entidade, que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado apoiado por computador. Neste sentido, os OAs podem ser compostos de elementos simples como um texto ou um vídeo. Ou ainda os OAs mais complexos, como jogos educacionais, animações com áudio, entre outros.

Assim, Wiley (2002) propõe uma taxonomia para OAs, onde é possível classificar os OAs em cinco categorias:

- Fundamentais: um recurso digital individual, como um texto, tabela;
- combinados-intactos: no qual um pequeno número de recursos digitais são combinados em tempo de projeto formando um OA cujos componentes não se encontram disponíveis individualmente para reuso. Um vídeo, por exemplo, possui um áudio e um vídeo associado.

- combinado-modificável: um conjunto de recursos digitais que são combinados para criação de um OA e podem ser utilizados de forma independente para criação de novos OA's. Uma página WEB exemplifica este tipo de OA.
- Gerador-Apresentação: definidos por uma lógica e uma estrutura para combinar objetos de baixo nível (fundamentais ou combinados-intactos) para gerar outros objetos. Por exemplos: Apples_java ou tutoriais Guiados.
- Gerador-Instrução: segue uma lógica e uma estrutura para combinar OA, com exceção do combinado-modificável, com o propósito de avaliar interações do usuário com essas combinações, criadas para refletir abordagens instrucionais diferentes. Visando a aplicabilidade multi-contexto.

Contudo, segundo Martins (2010), ao criar um objeto de aprendizagem deve se ter em mente o cumprimento das características fundamentais destes, que são: acessibilidade, durabilidade, granularidade, interoperabilidade, reusabilidade, dependência, educacionalidade e facilidade de localização (metadados).

Como a característica principal do OA é a reusabilidade, Tarouco et al (2003) afirma que os OAs devem possuir um conjunto de metadados associados, serem armazenados em Repositórios de Objetos de Aprendizagem – ROA, integráveis aos sistemas de gerenciamento de aprendizagem (Learning Management System – LMS). Outra preocupação seria com relação a granularidade, OAs maiores dificultaria o seu reaproveitamento em diferentes contextos de aprendizagem.

2.1 Metadados de Objetos de Aprendizagem

Metadados permitem a representação da informação de maneira estruturada que descreve, explica e torna possível a localização e recuperação dos OAs nos ROAs. Desta forma, os metadados garantem a acessibilidade e facilidade de localização dos OAs.

Uma das funções dos metadados é a definição de um conjunto de elementos que permitam identificar as principais características dos recursos disponíveis, com objetivo de recuperação e reutilização através de mecanismos de busca ou utilizados em LMS, a fim de compor unidades de aprendizagem, que serão utilizadas em cursos (TAROUCO,2010).

Atualmente, existem diversos padrões de metadados para objetos de aprendizagem, mas os principais são: o DCMI - *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI, 2008), LOM - *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE,2002), o SCORM - *Sharable Content Object Reference Model* (ADL, 2004), o *International Standards Organisation* (ISO,2006), o IMS-LD - *Instructional Management System - Learning Design* (IMS, 2006).

O padrão DCMI (2008) possui um conjunto de 15 elementos que definem a estrutura semântica e sintaxe dos metadados, sendo que estes são utilizados para catalogação/descrição de OAs. Devido a sua simplicidade, quantidade reduzida de metadados, interoperabilidade, extensibilidade e flexibilidade, este tem sido amplamente utilizado na descrição de OAs.

O padrão LOM (IEEE, 2002) propõe que os OAs sejam classificados em nove categorias compostas por 78 características. Um breve resumo das categorias LOM é apresentado na Figura 1.

| Categoria | Descrição |
|-----------------------------|---|
| Geral | Define características gerais sobre o OA. |
| Ciclo de vida | Descreve a evolução do OA, estado atual, pessoas que contribuíram, versão, etc. |
| Meta-metadados | Descrevem metadados que estão sendo utilizados, quem os criou, etc. |
| Técnicas | Descrevem requisitos e características do OA. |
| Educacionais | Descrevem características educacionais ou pedagógicas do OA |
| Direitos | Relatam condições de uso e propriedade intelectual dos OAs |
| Relação com outros recursos | Descrevem como o OA se relaciona com outros OAs |
| Observações | Reuni comentários sobre o uso educacional do OA |
| Classificação | Relata onde o OA se enquadra em um sistema de classificação particular. |

Fig. 1. Categorias de Metadados LOM (IEEE, 2002)

Embora exista uma grande quantidade de padrões para metadados para descrever OAs, a grande quantidade de atributos a serem preenchidos dificulta o seu armazenamento e estes, por muitas vezes ficam em branco nos ROAs, impedindo a recuperação adequada dos OAs armazenados.

2.2 Repositórios de Objetos de Aprendizagem

Por definição um repositório de objetos de aprendizagem – ROA, é o espaço de compartilhamento de recursos didáticos para serem usados com objetivos educacionais, cuja filosofia é baseada em auto arquivamento e colaboração. Existem ROA internacionais e nacionais, tais como: o Merlot (2008), o Wisconsin (2014), o RIVED/MEC(2008), o CESTA (2008), BIOE (2014) etc.

Segundo Downes (2002) os ROAs são divididos em duas categorias: os que contêm tanto objetos de aprendizagem, como metadados desses OA, por exemplo, Wisconsin (2014); e os que possuem apenas os metadados dos OAs e estes estão armazenados em outro local, para o qual o ROA direciona as informações a partir de metadados e por uma ferramenta adequada a isto, por exemplo, Merlot (2008).

Para Lopez Guzman (2005), o conceito que impera nos ROAs é proporcionar o desenvolvimento, armazenamento, gerenciamento, localização e recuperação dos OAs, caso estes estejam disponíveis, há um custo reduzido e com menor esforço individual e institucional.

De maneira geral, os ROAs possuem um sistema de busca, onde são solicitados dados como nível de ensino, área ou disciplina, tipo de recurso (texto, vídeo, software, etc), palavra-chave, ou seja, alguns metadados que foram armazenados juntamente com o OA para que este fosse recuperado, quando necessário.

3. LINGUAGEM DE PADRÕES DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Os padrões de desenvolvimento de OAs definidos nesta seção, tem por objetivo garantir que os critérios referentes a criação de um OA sejam cumpridos.

Com objetivo de esclarecer o leitor deste artigo, a linguagem de padrão que será descrita foi dividida em oito categorias. O primeiro elemento *Nome* do tópico, é a própria identificação do padrão. O *Contexto* que traz a visão da situação onde o padrão deve ser empregado. O *Problema* é a expressão do problema que o padrão soluciona. O item *Forças* descreve as forças que direcionam o padrão para suas possíveis soluções. A *Solução* apresenta a definição da resposta dada ao problema. As *Consequências* indicam a situação do sistema após a aplicação do padrão. Os *Usos Conhecidos* descrevem alguns lugares onde o padrão já é aplicado com sucesso. Por fim, os *Padrões Relacionados* identificam, caso existam, outros padrões que são importantes para o padrão descrito.

3.1 Objeto de Aprendizagem Abstrato

Contexto

Os ambientes virtuais de aprendizagem geram a necessidade de utilização de novas tecnologias no cotidiano de professores e alunos, e, portanto, a adoção de Objetos de aprendizagem. Assim, vários fatores devem ser considerados num OA, como sua capacidade de reuso, flexibilidade, facilidade de atualização, customização, interoperabilidade e por fim o aumento do conhecimento.

Desta forma, os objetos de aprendizagem devem ser construídos e utilizados em qualquer formato, dentro desses ambientes virtuais de aprendizagem, tais como: textos, trechos de áudio ou vídeos em diversos formatos; apresentações *Power point*; jogos; questionários; *applets* Java; *Macromedia Flash*, etc. Apesar de serem diferentes entre si, em alguns pontos desse sistema eles precisam ser tratados da mesma forma. Um exemplo é na montagem de um curso, no qual são inseridos diversos OAs distintos.

Problema

Como representar objetos de aprendizagem de tipos diferentes de maneira que possam ser tratados de forma comum?

Forças

- Os objetos de aprendizagem de tipos diferentes possuem informações e características diferentes.
- Mesmo objetos de aprendizagem de um mesmo tipo, podem possuir diferentes formatos, como vídeo, por exemplo.

- Em alguns pontos do sistema os objetos de aprendizagem precisam ser tratados da mesma forma, independente de seu formato.

Solução

Criar uma abstração para representar os objetos de aprendizagem e fazer com que os tipos mais específicos de objetos estendam essa abstração.

O padrão Objeto de Aprendizagem Abstrato abstrai o tipo do objeto de aprendizagem a ser desenvolvido e fornece a este OA uma estrutura reutilizável de seus componentes. A Figura 1 apresenta um diagrama de classes com a estrutura do padrão Objeto de Aprendizagem Abstrato.

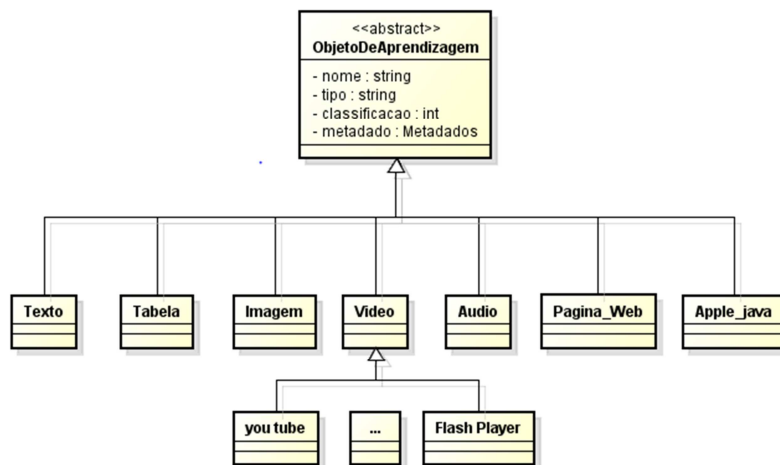


Fig. 2. Padrão Objeto de Aprendizagem Abstrato

Este padrão pode ser adaptado de forma a classificar os objetos de aprendizagem segundo a Taxonomia de Wiley (2002), apresentada na Seção 2, na qual são classificados de acordo com as características de qualidade com as que cada um se diferencia. Esta classificação pode ser útil, pois diferencia um OA baseado na complexidade que cada um possui, o que facilita a flexibilidade e reusabilidade dos OA's.

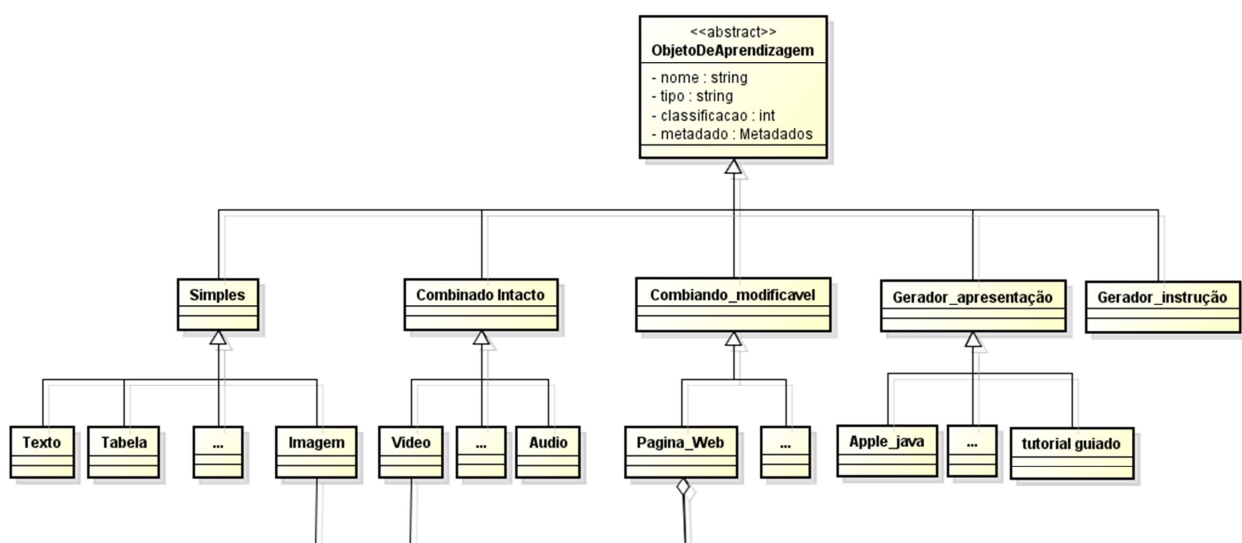


Fig. 3. Padrão Objeto de Aprendizagem Abstrato

Consequências

- (+) A partir da abstração é possível definir informações e comportamentos comuns a todos os objetos de aprendizagem.
- (+) É possível estender o sistema para a adição de novos tipos de objetos de aprendizagem.
- (+) Garante o princípio de reuso do objeto de aprendizagem.
- (-) Pode sobrecarregar a solução em sistemas que utilizam um único tipo de objeto de aprendizagem.

Padrões Relacionados

O padrão Entity, descrito em Domain Driven Design (Evans, 2004) é empregado, pois ele configura de maneira simplificada a distinção de cada objeto, assim, entidades serão objetos definidos por sua identidade e não por seus atributos.

Usos Conhecidos

Ferramentas de autoria de objetos de aprendizagem são amplamente utilizadas no desenvolvimento de novos OAs. Seu uso é justificado pela simplicidade do processo de geração de OA, possibilitando até mesmo aos menos experientes em programação a criação de diversos tipos de OAs. Dentre estas, a ferramenta proposta por Souza (2010) m-aula, cuja proposta é o desenvolvimento de OAs para dispositivos móveis, utiliza o padrão objeto de aprendizagem abstrato no desenvolvimento de novos OAs. Outro uso encontrado na literatura, foi no MOODLE (2014) (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) um LMS, executado em um ambiente virtual. Este programa permite a criação e execução de cursos online, páginas de disciplinas, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem, estando disponível em mais de 75 línguas diferentes e mais de 200 países. Esta plataforma permite a organização de cursos e páginas de internet, disponibilizando materiais estáticos (páginas de textos) e dinâmicos (atividades, como: fórum, lição, questionário, livro eletrônico, etc). A classe hotpot do LMS MOODLE executa exatamente o papel do Padrão objeto de aprendizagem abstrato como se fosse a classe objeto de aprendizagem abstrata e a partir dela é possível desenvolver os questionários interativos.

3.2 Metadados de Objetos de Aprendizagem

Contexto

Existem vários repositórios de objetos de aprendizagem, nos quais são armazenados diversos tipos de OA, de diversas fontes. No entanto, não basta simplesmente armazená-lo, é necessário fazer uso do que foi guardado. Garantindo assim, os princípios básicos dos objetos de aprendizagem: reusabilidade, acessibilidade, interoperabilidade durabilidade.

Para garantir isto, é necessário a possibilidade de recuperação do objeto de aprendizagem armazenado em um repositório, este necessita seguir um padrão de armazenamento pré-determinado, ou seja, identificadores dos objetos de aprendizagem.

De forma que, através de dados armazenados sobre os objetos de aprendizagem, é possível reconhecer e determinar o tipo exato destes. Retornando ao buscador um OA relacionado ao termo pesquisado, o que favorece o reuso destes OA.

Problema

Como buscar os objetos de aprendizagem adequados segundo as necessidades de ensino?

Forças

- Repositórios de objetos de aprendizagem necessitam seguir um padrão de dados para que seja realizado o armazenamento e recuperação de objetos de aprendizagem.
- A característica principal de um objeto de aprendizagem é a reutilização do mesmo. Assim, é necessário padronizar seu armazenamento para uma busca posterior.
- Existem vários padrões para dados de objetos de aprendizagem.

Solução

Associe um conjunto de metadados que caracterizem o objeto de aprendizagem independente do seu tipo para permitir que a busca seja feita através deles.

Os metadados fornecerão ao objeto de aprendizagem uma espécie de rotulo de identificação. Este

facilitará a recuperação de objetos de aprendizagem em banco de dados, principalmente quando se tratar de objetos não textuais e assim não podem ser indexados por sistemas automáticos, como vídeos ou áudio.

Assim, para escolha de metadados é necessário a adoção de padrões. Estes padrões garantem a reutilização dos objetos de aprendizagem e facilidade de uso dos mesmos. Estes padrões normalmente apresentam os aspectos gerais do objeto, revelam aspectos técnicos para desenvolvedores de OA e os aspectos pedagógicos para professores e educadores.

Neste sentido, o padrão de metadados de objetos de aprendizagem (Figura 3) fornece a estrutura necessária para criação e recuperação de um objeto de aprendizagem armazenado em um ROA.

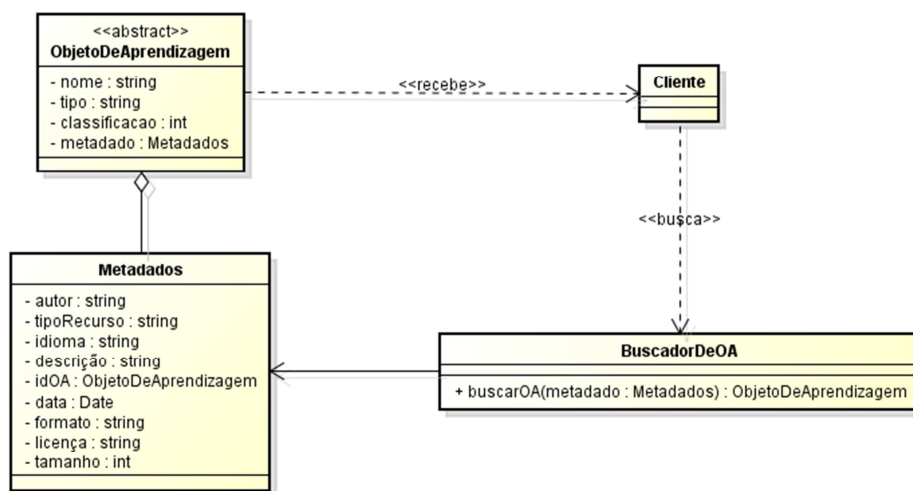


Fig. 4. Padrão Metadado Objeto de Aprendizagem

Consequências

- (+) Os metadados favorecem a busca de objetos de Aprendizagem armazenados.
- (+) A utilização de metadados pode garantir a interoperabilidade.
- (-) O uso excessivo de categorias pode dificultar ou até mesmo ocasionar o não preenchimento das mesmas, causando inconsistência na base de dados.

Padrões Relacionados

O padrão *Value Object* (Evans, 2004) é empregado, permitindo que o conceito de metadados pudesse ser trabalhado, não se preocupando com a identidade do objeto.

Os diferentes tipos de OAs necessitam serem recuperados, independente de seus formatos, isto é, possível através da utilização do padrão descrito na seção 3.1 *Padrão Objeto de Aprendizagem Abstrato*.

Usos Conhecidos

Diversos repositórios de objetos de aprendizagem utilizam o *Metadados de Objetos de Aprendizagem*, pois através da especificação dos metadados dos OAs, é possível fazer a busca e recuperação destes OAs nos ROAs. Estes favorecem o reuso dos OAs criados em diversos locais e disponibilizados via Web para o público em geral. Abaixo seguem exemplos de alguns ROAs que utilizam este padrão, destacando recursos de armazenamento e recuperação através de metadados.

- a. O Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) (2014) é um ROA criado pelo Ministério da Educação (MEC) em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Rede Latino-americana de portais Educacionais (RELPE), Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI) e algumas universidades brasileiras. O BIOE é responsável por armazenar e disponibilizar OAs de acesso livre, em diferentes formatos, a comunidade educacional brasileira e internacional. O padrão de metadados utilizado para o armazenamento e posterior recuperação é utilizado o DCMI (2008) cujos campos utilizados estão descritos na Figura 4, os campos em negrito são de preenchimento obrigatório no momento do armazenamento do OA, os demais são opcionais.

| Rótulo | Atributo |
|--------------------------------------|---|
| Título do recurso | dc.title |
| Título alternativo do recurso | dc.title.alternative |
| Autor | dc.contributor.author |
| Fonte do recurso | dc.publisher |
| Endereço eletrônico | dc.source |
| Nível de ensino | dc.audience.educationlevel |
| Componente curricular | dc.description.tableofcontents |
| Tema | dc.subject.category |
| Modalidade | dc.subject.category2 |
| Data de publicação | dc.date.created |
| Tipo do recurso Formato | dc.type dc.format |
| Idioma | dc.language |
| Descrição do recurso | dc.description.abstract |
| Pré-requisito do recurso | dc.description |
| Objetivo | dc.description2 |
| Publicação associada | dc.relation.isversionof |
| Arquivo Inicial para execução | dc.realtion.requires |
| Direito autoral | dc.rightsholder |
| Licença | dc.rights.license |
| Tamanho | dc.format.extent |
| País | dc.location.country |
| Palavras-chave | dc.subject.keyword |
| Submetida por | dc.audience.mediator |
| Data da Submissão | dc.submitted dc.dateaccessioned dc.date.avaiable |
| | dc.date.issued |
| | dc.indentifier.uri |
| | dc.creator.identifier |
| Inserido por | |

Fig. 5. Padrão Metadados DCMI utilizados no BIOE (2014)

A Figura 5, mostra a utilização dos metadados no OA “A basic property of integrals” armazenado no BIOE. A busca (Figura 6) por este OA foi realizada utilizando os metadados armazenados quando o OA foi disponibilizado no ROA.

The screenshot displays the BIOE web application interface. At the top, there are navigation tabs for different education levels: educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, educação profissional, educação superior, and modalidades de ensino. The main content area shows the metadata for a specific resource, 'A basic property of integrals'. The metadata is organized into two columns: 'Campo Dublin Core' and 'Valor'. The 'Campo Dublin Core' column lists various DCMI metadata elements, and the 'Valor' column provides the corresponding values for each element. For example, the 'dc.title' is 'A basic property of integrals', and the 'dc.subject.keyword' is 'Integrals'. The interface also includes a search bar, a 'Minha conta' (My account) section, and a 'Submissões recentes' (Recent submissions) section. The bottom of the page shows the resource's file information, including the file name 'ABasicPropertyOfIntegrals.nbp', its size (62.13kb), and the format (application/octet-stream).

Fig. 6. do OA “A basic property of integrals” fonte BIOE (2014)

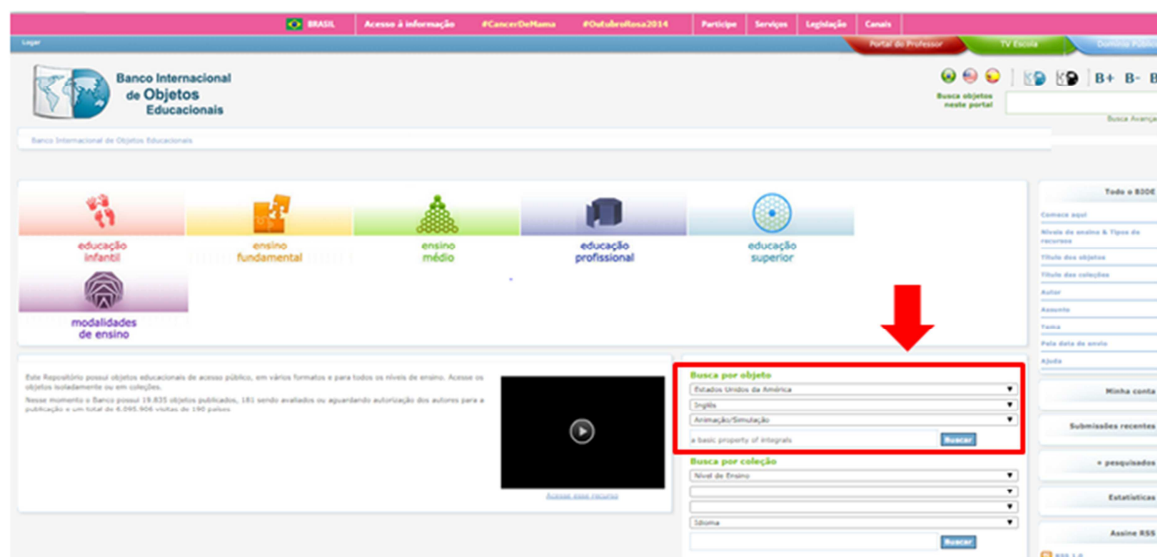


Fig. 7. Busca através dos Metadados do OA “A basic property of integrals” no BIOE (2014)

A Figura 5, mostra a utilização dos metadados no OA “A basic property of integrals” armazenado no BIOE. A busca (Figura 6) por este OA foi realizada utilizando os metadados armazenados quando o OA foi disponibilizado.

b. A catalogação de OAs no ambiente CESTA (Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem) foi baseada na especificação de metadados da norma IEEE 1484.12.1 (LOM – Learning Object Metadata) (IEEE, 2002) a qual define nove categorias para descrição do OA. Dessas categorias, apenas cinco foram utilizadas no projeto CESTA, intitulado de metadados Cestacore, descritas na Figura 7. Estes identificadores são utilizados tanto no armazenamento, quanto na recuperação dos dados.

| Categoria | Identificador | Descrição |
|----------------------|----------------------------|--|
| Geral | Identificador | Identificação única do objeto |
| | Título | Nome dado ao Objeto |
| | Idioma | Idioma utilizado no objeto |
| | Descrição | Descrição textual do conteúdo |
| | Palavras chave | Palavras-chave descrevendo os tópicos do objeto |
| Ciclo de Vida | Versão | A versão/edição do objeto |
| | Status | Estado atual do objeto (rascunho, revisado, editado, indisponível) |
| | Tipo de contribuição | Autor, editor, desconhecido, iniciador, designer gráfico, técnico, provedor de conteúdo, roteirista, designer instrucional, especialista em conteúdo |
| | Entidades que contribuíram | Pessoas e/ou organizações que contribuíram na evolução do objeto |
| | Data | Data da contribuição |
| Técnica | Formato | Formato de todos os componentes do objeto |
| | Tamanho | Tamanho em bytes do objeto |
| | Localização | URL (Universal Resource Locator) do objeto |
| | Tipo de tecnologia | Sistema operacional e navegador |
| | Nome da tecnologia | PC-DOS, MS-Windows, Mac-OS, Multi-OS, Unix ou nenhum sistema operacional e navegador ou nenhum navegador |
| Educacional | Duração | Tempo de duração (usado em sons, vídeos, animações) |
| | Tipo de interatividade | Modo dominante de aprendizagem (ativa, expositiva, mista) |
| | Recurso de Aprendizagem | Tipo específico do objeto (exercício, simulação, questionário, diagrama, figura, gráfico, índice, slide, tabela, teste, experiência, texto, problema, auto avaliação, palestra); |
| | Nível de interatividade | Grau de interatividade (muito baixo, baixo, médio, alto, muito alto) |
| | Usuário final esperado | Tipo de usuário para o qual foi desenvolvido o objeto (professor, autor, aluno, gerenciador) |
| Direitos | Ambiente de utilização | Escola, universidade, treinamento, outros. |
| | Faixa etária | Idade do usuário final esperado |
| | Descrição | Comentários sobre como esse objeto deve ser usado |
| | Custo | Se utilização do objeto requer pagamento (sim ou não) |
| | Direito autoral | Se a restrições de direito autoral para uso do Objeto (sim ou não) |
| | Condições de uso | Comentários sobre as condições de uso do objeto |

Fig. 8. Padrão Metadados Cestacore utilizados no CESTA (2014)

A Figura 8, permite a visualização da busca através de metadados no ROA CESTA.

Fig. 9 Padrão Metadados Cestacore utilizados no CESTA (2014)

3.3 Objetos de Aprendizagem Composto

Contexto

Ministrar disciplinas em ambientes virtuais de aprendizagem requer que o professor faça a junção de diversos tipos de OA, tais como: apresentações Power Point, textos, vídeos, jogos educativos, entre outros. Esta junção pode ser chamada de curso e objetos de aprendizagem inseridos possibilitam um melhor aproveitamento destes, em sistemas de gerenciamento de aprendizagem (LMS).

Problema

Como definir sequências reutilizáveis de objetos de aprendizagem existentes?

Forças

- Na maioria das vezes o professor ao desenvolver uma disciplina/curso desconhece o conceito de OA.
- Muitos LMS não foram desenvolvidos tendo por base os conceitos de OA.
- A elaboração de um curso não deve ser complexa ou demandar tempo em demasiado.

Solução

Desenvolva um OA que seja composto por diversos OA desenvolvidos segundo o critério do padrão de OA abstrato.

Ao desenvolver um curso com base no conceito de OA abstrato, este poderá ser reaproveitado em todo ou partes do mesmo, já que os OA simples fazem parte do contexto do mesmo. Desta forma o próprio professor pode em outro momento reaproveitar o conteúdo do curso seja ele em parte ou como um todo.

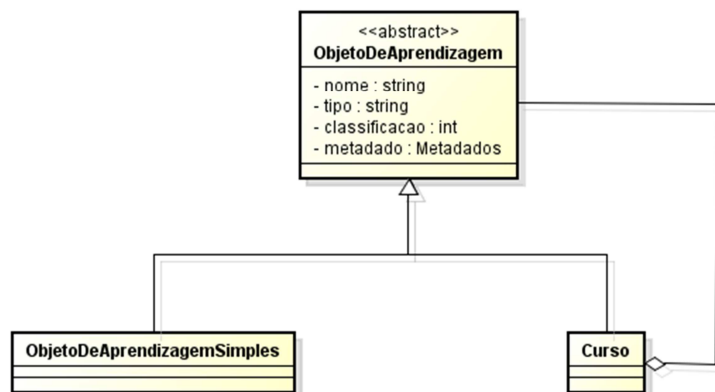


Fig. 10. Padrão Objeto de Aprendizagem Composto

Consequências

- (+) A definição de uma estrutura de composição de OA facilitará a criação de cursos.
- (+) Permite que os objetos de aprendizagem sejam criados de forma mais granular.
- (-) Nem todos os LMS podem suportar a criação de cursos no formato de OA.

Padrões Relacionados

Objetos de Aprendizagem Composto permite a criação de diferentes OAs, tendo em vista seu relacionamento com o padrão proposto na seção 3.1, padrão *Objeto de Aprendizagem Abstrato*, e este possuir seu próprio conjunto de metadados.

Ainda, o padrão *Objetos de Aprendizagem Composto* utiliza o padrão *Composite* (Gamma et al, 1994), o que permite que OAs individuais e compostos (cursos), possam ser tratados de maneira uniforme.

Usos Conhecidos

Na versão 1.9.3, do MOODLE (2014), LMS descrito na Seção 3.1, existe um pacote chamado *course*, este associa internamente com outros pacotes, como: *question*, *lesson*, *jornal*, *quiz*, etc, e executa a composição destes da forma como descrita pelo padrão *Objetos de Aprendizagem Composto*.

4. TRABALHOS RELACIONADOS

Questões relacionadas a dificuldade de desenvolvimento de materiais digitais por professores e ainda um alto custo associado a profissionais são descritas na pesquisa realizada por Downes (2002).

Boyle (2003) relata em sua pesquisa a importância da reutilização dos OAs, no entanto, ele afirma que estes OAs gerados, necessitam ser independentes entre si, respeitando o requisito de granularidade.

A pesquisa realizada por Talarico, et al (2006) aponta a catalogação de práticas relacionadas aos aspectos cognitivos dos OAs elaborados, neste trabalho foi apresentado a linguagem de padrões Cog-Learn. A principal contribuição deste trabalho encontra-se no relacionamento de um conjunto de padrões pedagógicos que abordam o planejamento e sequência de cursos baseados em práticas presenciais e padrões IHC, obtidos dos projetos web. O foco dado é a estruturação do conhecimento e contextualização, como a organização dos conteúdos para facilitar a apresentação de novos conceitos aos alunos.

Em Mohan (2005) o foco principal é a definição de padrões para o requisito de avaliação do conteúdo pelo aluno. Neste trabalho são verificados os aspectos relacionados a forma como o conteúdo apresentado foi assimilado pelo aluno e como o conhecimento foi realmente absorvido.

A pesquisa realizada por Zimmermann (2006) enfatiza a utilização de mecanismos que facilitem o registro de utilização do recurso digital. No entanto, não visa a facilitação da criação dos objetos de aprendizagem.

5. CONCLUSÕES

Este artigo apresentou o conceito de objetos de aprendizagem, metadados de objetos de aprendizagem e repositórios de objetos de aprendizagem, bem como alguns padrões de projeto para construção dos objetos de aprendizagem. Embora existam diversos objetos de aprendizagem construídos e disponibilizados, esse artigo foi precursor quanto a definição de padrões de projeto com objetivo de facilitar a criação padronizada de novos OAs.

Assim, com a aplicação dos padrões propostos durante o desenvolvimento dos OAs, espera-se que os objetos gerados garantam os requisitos básicos inerentes as características fundamentais dos OAs. Proporcionando a equipe de desenvolvimento do OA, uma melhor compreensão e integração desta, visto que, possibilitará que o domínio seja explícito no código.

Este artigo é parte integrante de um trabalho de pesquisa, ainda em andamento, no qual novos padrões ainda estão sendo identificados. Como objetivo futuro deste estudo, pretende-se abstrair uma arquitetura de referencia para criação de OAs. Desta forma, espera-se que este estudo sirva de início a abstração dessa arquitetura.

REFERÊNCIAS

ADL. Advanced Distributed Learning Initiative. Sharable Content Object Reference Model (SCORM) Version 1.3: The SCORM Overview. Alexandria: ADLnet, 2001. Disponível em: <http://www.adlnet.org>. Acesso em: jun/2014.

BIOE Banco Internacional de Objetos Educacionais (2014) disponível em <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>

Boyle, T. (2003) Design principles for authoring dynamic, reusable learning objects. Australian Journal of Educational Technology. 19: 46-58.

CESTA. Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem. 2008. Disponível em <<http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/CESTAcCore.html>>. Acessado em jun-2014

DOWNES, Stephen Design and reusability of learning objects in an academic context: a new economy of education? Moncton: National Research Council, 2002. Disponível em: <<http://www.downes.ca/files/milan.doc>>

DCMI - DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE. Dublin Core metadata element set, version 1.1: reference description. Disponível em: <<http://dublincore.org/documents/dces/>> Acesso em: jun.2014.

Evans, E. 2004, Domain Driven Design. Reading. MA: Addison-Wesley.

Gama, E., Helm, R. Vlassides, J.R., 1994, Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Reading. MA: Addison-Wesley.

IEEE (INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS). Learning Technology Standards Committee. Draft standard for learning object metadata :IEEE 1484.12.1-2002. 2002. 44p. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2014.

IMS. Global Learning Consortium. IMS Learning Resource Meta-Data Information Model, Version 1.2.1 Final Specification, 2006. Disponível em <http://www.imsglobal.org/metadata/imsmdv1p2p1/imsmd_infv1p2p1.html>.

ISO (2006) International Organization for Standardization. Working Draft (WD2) for ISO/IEC 19788-2 Metadata for learning resources – Part 2: data elements. Genève.

LEFFA, V. J., 2006, Uma ferramenta de autoria para o professor: o que é e o que faz. Letras de Hoje, Porto Alegre, v. 41, n. 144, p. 189-214.

Longmire, W.(2001) A Primer On Learning Objects. American Society for Training & Development. Virginia. USA. 2001.

López Guzmán, C. (2005) Los repositórios de objetos de aprendizaje como soporte a un entorno e-learning. Tese (Doutorado)- Universidad de Salamanca, Salamanca. Disponível em: <<http://www.biblioweb.dgsca.unam.mx/libros/repositorios>>

Martins, D. P.; Kemczinski, A.; Gasparini, I. Vahldick, A. (2010) Uso de objetos de aprendizagem SCORM no AdaptWeb por meio do componente CELINE. Anais do Quinto Congresso Latinoamericano de Objetos de Aprendizagem. São Paulo: LACLO, p.83-92.

MERLOT. Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching. 2008. Disponível em <<http://www.merlot.org/>>

MOODLE “Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment”, disponível em: <www.moodle.org> acessado em jun-2014

Mohan, P. (2005). Learning object repositories. In Informing Science and IT Education Joint Conference.

Monteiro, E.2009, Nativos Digitais já estão dominando o mundo e transformando a forma como o ser humano se comunica, <http://extra.globo.com/noticias>. Acesso em 10/05/2014.

Prensky, M. 2008, Digital Game-Based Learning.

RIVED. Rede Interativa Virtual de Educação. 2008. Disponível em <<http://www.rived.mec.gov.br/>>. Acessado em jun-2014.

Richards, G., McGreal, R., Hatala, M. & Friesen, N. , (2002) The evolution of Learning Object Repository Technologies: Portals for On-line Objects for Learning. Journal of distance education, 17(3), 67-79.

Scheer, S.; Gama, C.L.G.; ABE, M.S.; Verzenhassi, C.C.; Krukliis, S. (2004) Objetos de aprendizagem como apoio para uma rede de ensino e aprendizagem em engenharia de estruturas. In: WORLD CONGRESS ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION, 2004, Santos, Brasil. Anais... Santos: COPEC p.1191-1195.

Souza, W. E. de. (2010). “m-AULA: ferramenta de autoria de objetos de aprendizagem para dispositivos móveis”. 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado em Informática) –Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais-PUC Minas, Belo Horizonte

Talarico Neto, A.; et al.(2006) Cog-learn: uma linguagem de padrões para e-learning. Revista de Informática na Educação, Rio de Janeiro, 13 (3). p. 33-50.

Tarouco, L. M. R.; Fabre, M.-C. J. M.; TamusiunaS, F. R. *Reusabilidade de objetos educacionais*. 2003.

Tarouco, L. M. R; SCHMITT, M. Adaptação de metadados para Repositórios de Objetos de Aprendizagem. RENOTE, v. 8, n. 2, 2010.

Wiley, D. A.(2002) Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. The instructional use of learning objects. Disponível em: <http://werac.usc.edu/wired/bldg-7file/wiley.pdf>. Acessado em: 01 ago. 2013.

Wisconsin Online Research Center s/d. What are learning objects? Wisc-Online – Online Learning Object Repository, Disponível em < <https://www.wisc-online.com> >

Zimmermann, B., et al.(2006) Patterns for Tailoring E-learning Materials to Make Then Suited for Changed Requirements. VikingPlop 2006, Hlsingør, Dãnamark.