

# METADADOS EDUCACIONAIS PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM: PROJETO BROAD

Ana Cláudia Souza, Fernanda Campos, Regina Braga<sup>1</sup>  
Camila Rabello<sup>2</sup>  
Neide Santos<sup>3</sup>

Núcleo de Pesquisa em Qualidade de Software Mestrado em Modelagem Computacional<sup>1</sup>  
Núcleo de Pesquisa em Qualidade de Software Mestrado em Educação Matemática<sup>2</sup>  
Departamento de Ciência da Computação Mestrado de Engenharia de Computação<sup>3</sup>  
Universidade Federal de Juiz de Fora – MG<sup>1,2</sup>  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro<sup>3</sup>

Brasil

[anaclaudia@ice.ufjf.br, fernanda.campos@ufjf.edu.br, regina.braga@ufjf.edu.br]<sup>1</sup>  
[milarabello@bol.com.br]<sup>2</sup>  
[neide@ime.uerj.br]<sup>3</sup>

## ABSTRACT

This paper describes BROAD learning object metadata and its decision process. It is focused on learning criteria as it wants to ensure more than the traditional educational metadata, but also a checklist with information about the learning object usage scenarios. Future works address to refine BROAD standards and try out the metadata in other different educational scenarios aiming at allowing LO developers to catalogue their products and users can get through the BROAD BROAD search more adherent to their goals.

## Categories and Subject Descriptors

J. Computer Applications. Interoperability standards. Metadata. Learning Objects standards. J. 1. Administrative Data Processing. Subjects: Education

## General Terms

Design

**Keyword:** Objetos de aprendizagem, padrões, Web .

## 1. INTRODUÇÃO

As atividades de Educação a Distância estão crescendo ao redor do mundo, acompanhadas por uma proliferação de dados, objetos de aprendizagem (OA) e ferramentas. Este novo cenário traz novos desafios, como por exemplo, como organizar esses recursos, como compartilhar e reutilizar objetos de aprendizagem bem-sucedidos e como propiciar a interoperabilidade entre dados e ferramentas de diferentes locais, de forma que eles sejam usados por pessoas com perfis diferentes.

A Informática na Educação está à procura de uma infra-estrutura que permita a concepção, a reutilização, a anotação, a validação e o compartilhamento de artefatos computacionais. Entre estes artefatos estão os objetos de aprendizagem.

No domínio de *e-learning*, existem muitos artefatos a serem compartilhados e reutilizados por desenvolvedores de software, em especial os materiais de aprendizagem e os objetos de aprendizagem. No entanto, a busca, a recuperação e as condições de uso destes artefatos permanecem como um aspecto crítico para a disseminação dos OA. Para fazer buscas realizando a recuperação semântica em repositórios de objetos de aprendizagem é preciso adotar um modelo de metadados semânticos para descrever e cadastrar os OA. Para Bonifácio e Heuser (in <http://www2.uel.br/pessoal/ailton/Trabalhos/SemanaAcad-Ailton.html>), atualmente, muitos métodos de descoberta de informação não buscam objetos correntes nas coleções; preferencialmente, eles elaboram metadados descritivos sobre os objetos. Os metadados descritivos são frequentemente organizados como texto; entretanto, eles podem ser usados para descrever informações que estão em outros formatos, como imagens, mapas e programas de computador.

A localização e recuperação de OA exigem cadastro prévio a partir de um modelo robusto de metadados capaz de descrevê-lo de forma completa e correta, com vistas a facilitar seu uso. Ocorre que há muitos padrões disponíveis, como será discutido neste artigo, mas eles quase sempre são difíceis de serem adotados, extensos e complexos e quase sempre negligenciam os aspectos educacionais envolvidos no OA.

## 1.1 Objetivos

O objetivo principal deste artigo é discutir metadados para cadastrar OA, com foco nas informações de cunho educacional que deveriam fazer parte deste cadastro.

Para atingir o objetivo proposto, a seção 2 discute OA e metadados, apresentando os modelos mais usados; a seção 3 apresenta BROAD, um esquema base de metadados, que inclui elementos para cadastrar características educacionais dos OA, em uma visão dos cenários de uso; por fim, a seção 4 oferece as conclusões do estudo e suas perspectivas futuras.

Uma contribuição do trabalho é propor um modelo inicial para cadastro e busca de OA, que será utilizado no Projeto BROAD - Busca e Recuperação de Objetos de Aprendizado a Distância em desenvolvimento por nosso grupo de pesquisa. Trabalhamos com tecnologias como ontologias, agentes, serviços web semânticos e *workflow* científico no desenvolvimento de infra-estruturas com anotações semânticas na Web em repositórios heterogêneos de dados.

## 2. OBJETOS DE APRENDIZAGEM E METADADOS

*E-Learning* é um campo abrangente que engloba as formas como as tecnologias de comunicação e informação podem enriquecer o processo de aprendizagem, no que está se convencionando chamar de aprendizagem *on-line* ou educação baseada na Web. Na medida em que cresce o interesse pela educação a distância, cresce também o interesse por recursos educacionais, ou artefatos educacionais, disponíveis na Web. Esses artefatos são descritos como objetos de aprendizagem, que prometem larga reutilização e automação. OA é um conceito central da maioria das pesquisas atuais na área da educação baseada na Web, e muitas instituições se dedicam à sua investigação e padronização [1]. O conceito de objetos de aprendizagem é baseado nas tecnologias de ensino e na ciência da computação[2]. A tecnologia instrucional tem sido um fator de mudança na direção de um processo de aprendizagem centrado no aluno, incentivando a aprendizagem baseada em problemas e a aprendizagem autônoma e ativa. A ciência da computação, por sua vez, tem contribuído com idéias associadas à programação orientada a objetos. A abordagem orientada a objetos baseia-se na criação de componentes digitais (chamado de "objetos") que podem ser utilizados e reutilizados em contextos diferentes e até mesmo para fins diferentes.

[3] descreve o objeto de aprendizagem como "pequenos pedaços reutilizáveis de recursos educacionais". Esses objetos são "blocos modulares altamente interoperáveis e reutilizáveis para atividades de *e-learning* baseadas em conteúdo, com base em especificações compartilhadas e padrões já certificados" (A Networker, 2003, in [2]). Um padrão de objetos de aprendizagem especifica sua sintaxe e semântica, definidos como os atributos necessários para descrever adequadamente um objeto (<http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>). Exemplos de OA incluem conteúdo multimídia, conteúdo instrucional, objetivos de aprendizagem, software educacional, ferramentas de software, pessoas, organizações, documentos técnicos e relatórios de pesquisa. O guia prático para objetos de aprendizagem, compilado pela *American Society for Training and Development* (ASTD & Smartforce [4] enumera os seguintes tipos de objetos de aprendizagem: aulas (uma combinação de texto, gráficos, animações, áudio, questões e

exercícios), artigos, estudos de caso, fóruns de discussão, simulações, dramatizações, simulações de software, projetos de pesquisa e testes de desempenho.

Objetos de Aprendizagem são catalogados a partir de metadados, que descrevem todos os dados do OA em questão. Metadados são dados sobre os dados, sendo um conjunto de características e atributos que representam ou descrevem um objeto. Os metadados geralmente têm a finalidade de localizar, avaliar, descobrir, analisar ou citar o objeto a que se referem, não se limitando a essas funções ([in bdt2.ibict.br/index.php](http://bdt2.ibict.br/index.php)). Para padronizar os metadados de um OA é necessária a utilização de um padrão de metadados.

Existem muitos e diversificados metadados a serem cadastrados sobre um OA. Por isso, vários padrões têm surgido para tornar os objetos mais acessíveis. Para [5], os metadados de um OA descrevem características relevantes que são utilizadas para sua catalogação em repositórios de objetos educacionais reusáveis, podendo ser recuperados posteriormente através de sistemas de busca ou utilizados através de *learning management systems* (LMS) para compor unidades de aprendizagem.

Um objeto de aprendizagem é geralmente identificado por um conjunto de descritores de metadados, tais como os propostos pelo LOM (*Learning Object Metadata*) [6] e SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) [<http://www.scorm.com/>] Os elementos de dados que constituem uma instância de metadados de um OA são organizados em uma hierarquia, fornecendo informações sobre nove categorias: características gerais, ciclo de vida, meta-metadados, requisitos técnicos, características educacionais, propriedade intelectual, relações entre outros OA, anotações e sistema de classificação de OA. A *Advanced Distributed Learning* [7] cita quatro requisitos fundamentais para que um Objeto de Aprendizagem possa ser reutilizado, descritos na Tabela 1.

Requisito	Descrição
<i>Accessibility</i> (Acessibilidade)	Capacidade de localizar e acessar facilmente para ser utilizado em diversos locais.
<i>Interoperability</i> (Interoperabilidade)	Habilidade para ter componentes de ensino desenvolvidos em um sistema e utilizá-los em outro sistema.
<i>Durability</i> (Durabilidade)	Capacidade de suportar as mudanças tecnológicas ao longo do tempo sem a necessidade de reconfiguração ou recodificação.
<i>Reusability</i> (Reusabilidade)	Capacidade de reutilizar componentes de ensino em outras aplicações, aulas, cursos e contextos.

**Tabela 1. Requisitos fundamentais a um OA (ADL, 2010)**

[8] acrescentam três requisitos fundamentais aos OAs citados na Tabela 1 (Tabela 2).

Requisito	Descrição
Adaptabilidade	Adaptável a qualquer ambiente de ensino.
Granularidade	Conteúdo em pedaços, para facilitar sua reusabilidade.
Metadados	Descrito de acordo com um padrão de metadados para facilitar sua localização e reutilização.

Tabela 2. Requisitos fundamentais a um OA (Mendes, 2005)

## 2.1 Padrões de Metadados para Objetos de Aprendizagem

Várias organizações criam padrões buscando caracterizar melhor um OA. Com isto, existem muitos padrões, entre eles destacam-se Dublin Core, ARIADNE (*Alliance of Remote Instructional Authoring Distribution Networks for Europe*), LOM (*Learning Object Metadata*), SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) e, mas recentemente a proposta brasileira de padronização OBAA (Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes).

a) O padrão Dublin Core (<http://dublincore.org/>) é um esquema de metadados que visa descrever objetos digitais, tais como, vídeos, sons, imagens, textos e sites na web. Aplicações de Dublin Core utilizam XML e RDF (Resource Description Framework). O Elemento de Metadados Dublin Core Simple (Core Metadata Element Set, DCMES) consiste de quinze elementos de metadados, conforme quadro 1:

1. Title: Título	6. Contributor: Contribuidor	11. Source: Origem
2. Creator: Criador	7. Date: Data	12. Language: Idioma
3. Subject: Assunto	8. Type: Tipo	13. Relation: Relação
4. Description: Descrição	9. Format: Formato	14. Coverage: Abrangência
5. Publisher: Publicador	10. Identifier: Identificador	15. Rights: Direitos

Quadro 1. Dublin Core: Elementos de metadados

Cada elemento Dublin Core é opcional e pode ser repetido. O Dublin Core Metadata Initiative estabeleceu maneiras padronizadas para refinar os elementos e encorajar o uso de esquemas de codificação e vocabulário, mas não há ordem no Dublin Core para apresentar ou usar os elementos.

b) No padrão ARIADNE [<http://www.ariadne-eu.org/>], o esquema de metadados é organizado nas seguintes categorias de descritores que são apresentados em uma sequência lógica como obrigatórios para qualquer recurso educacional a ser indexado (quadro 2).

- |                                |
|--------------------------------|
| 1. Informação geral do recurso |
| 2. Semântica do recurso        |
| 3. Atributos pedagógicos       |
| 4. Características técnicas    |
| 5. Condições de uso            |
| 6. Meta-metadados.             |

Quadro 2. ARIADNE - Categorias

c) No padrão SCORM ([www.scorm.com](http://www.scorm.com)), os metadados podem ser contexto-independente ou contexto-dependente. Metadados contextos-independentes referem-se normalmente a metadados imutáveis que descrevem objetos de conteúdo, por exemplo. Metadados contextos-dependentes dizem respeito a metadados

que fazem sentido somente no contexto no contexto particular de uma organização. O padrão SCORM incorporou dados do ARIADNE e do IMS, entre outros, sendo composto de três subespecificações:

- seção de empacotamento de conteúdo específica como o conteúdo deveria ser empacotado e descrito. É baseado fortemente em XML;
- seção de *run-time* específica como o conteúdo deveria ser lançado e como se comunica com o sistema de gerenciamento da aprendizagem. É baseado fortemente no ECMAScript (JavaScript); e

seção de seqüenciamento específica como o aluno navega entre as partes do curso. É definido por um conjunto de regras e atributos escritos em XML. d) O padrão *Learning Object Metadata* [6] foi desenvolvido pelo LTSC do IEEE e tem como objetivo facilitar a busca, a avaliação e o uso de OAs, além de facilitar a acessibilidade e a interoperabilidade. As normas LOM privilegiam o conjunto mínimo de atributos necessários para permitir que esses objetos de aprendizagem sejam gerenciados, localizados e avaliados. Para cada elemento de dados, o esquema de base define:

- Nome: o nome pelo qual o elemento de dado é referenciado;
- Explicação: a definição do elemento de dados;
- Tamanho: o número de valores permitidos;
- Ordem: se a ordem dos valores é significativa (aplicável apenas para os elementos de dados com múltiplos valores);
- Espaço de valor: o conjunto de valores permitidos para o elemento de dados - normalmente sob a forma de um vocabulário ou uma referência a outra norma (como vCard, ISO8601 para a representação de datas, etc);
- Tipo de dados: um conjunto de valores distintos;
- Exemplo: um exemplo ilustrativo.

Se for o caso, o OA pode também incluir os atributos pedagógicos, como o estilo de interação, o nível de ensino e pré-requisitos desejáveis. A figura 1 ilustra o esquema base dos metadados do LOM.

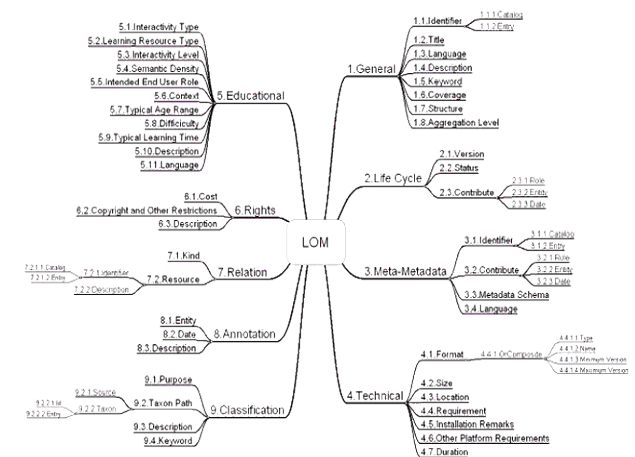
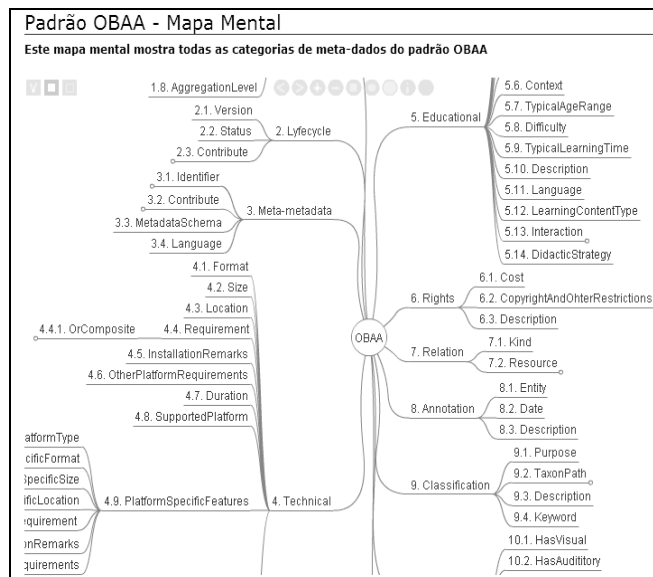


Figura 1. Elementos e estrutura do esquema conceitual de dados do LOM extraído de [http://www.imsglobal.org/metadata/mdv1p3/imsmd\\_bestv1p3.html](http://www.imsglobal.org/metadata/mdv1p3/imsmd_bestv1p3.html)

e) O padrão Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes (OBAA) foi proposto em julho de 2009, pela Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FAURGS). O objetivo é criar um padrão de metadados compatível com o padrão LOM, mas que permita a interoperabilidade dos OAs nas plataformas Web, TV Digital e dispositivos móveis, além de suportar requisitos de acessibilidade para pessoas com necessidades especiais e registrar informações educacionais específicos do contexto brasileiro [9]. A figura 2 ilustra o mapa mental das categorias de metadados do padrão.



**Figura 2.** Mapa mental de OBAA (parcial e extraído de <http://www.portalobaa.org/obaac/padrOA-obao/OBAA.mm/view>)

Os trabalhos relacionados sobre a reutilização de objetos de aprendizagem utilizam, quase sempre, a especificação IEEE ou LOM para cadastrar e recuperar os OA. As orientações CanCore (<http://cancore.athabasca.ca/en/>), por exemplo, foram desenvolvidas e estruturadas em torno das nove categorias propostas pelo LOM. O trabalho de [10] e [11], na área de OAs, também utiliza o padrão LOM e considera os elementos granularidade (fragmento de conteúdo, o objeto de conteúdo e o próprio OA), papel educacional (definição, exemplo, palavra-chave, etc.) e contexto de apresentação (exercício, simulação, questionário, diagrama, figura, gráfico, índice slides, quadro, texto narrativo, exame, experimento, etc.) na descrição destes objetos. [12] desenvolveu uma plataforma para recuperação de materiais de aprendizagem e também utilizou as categorias LOM. O trabalho de [13] também utiliza os padrões LOM, mas utiliza ainda Dublin Core para a construção de objetos de aprendizagem funcionais. OA funcionais são artefatos computacionais cuja funcionalidade deve possibilitar a interação entre entidades, sejam elas digitais ou não, podendo ser utilizados e/ou reutilizados na mediação do processo de ensino aprendizagem. Essa interação entre entidades pode ocorrer entre homem-máquina, homem-homem ou máquina-máquina, com agentes automatizados atuando sem a participação de um agente humano.

Com base nos padrões LOM e OBAA e na necessidade de cadastrar OA para apoiar as buscas em nossa arquitetura, é proposto o padrão de metadados BROAD.

### 3. PADRÃO DE METADADOS BROAD

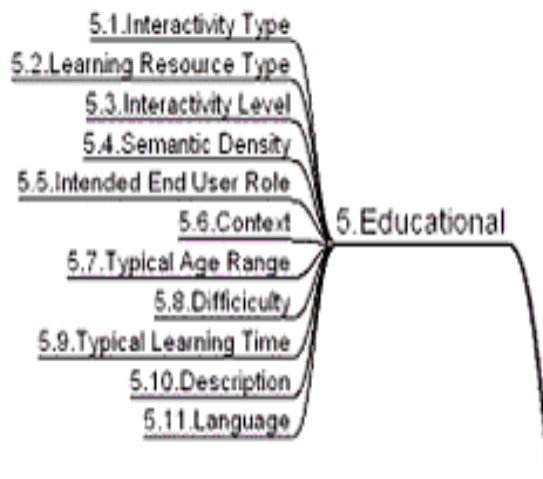
Metadados são muito importantes em áreas que necessitam buscar e recuperar mídias diversificadas, como é o caso da Educação. Segundo [13], a importância da interoperabilidade de informações entre as comunidades produtoras e/ou usuárias de OAs é evidente, uma vez que, ao se compartilhar dados - por meio de padrões de metadados - minimiza-se o tempo no desenvolvimento de pesquisas acerca da produção desse tipo de tecnologia, bem como se reduz o tempo de tratamento das informações geradas.

A seleção dos metadados para o projeto BROAD iniciou-se pela verificação de quais os metadados estão mais presentes nos padrões e os mais usados para catalogação de OAs em repositórios. O trabalho foi desenvolvido em três etapas: na primeira etapa foram selecionados os metadados considerados essenciais, numa segunda etapa foram definidos metadados educacionais e na terceira e última etapa foi selecionado um conjunto de características de qualidade para os OA a serem validados. Os objetivos das etapas 2 e 3 foram não só expandir o conjunto, mas também proporcionar aos usuários do repositório BROAD uma avaliação que identificasse melhor os cenários de uso do objeto de aprendizagem.

#### 3.1 Metadados Essenciais

Analisando os padrões disponíveis para catalogação de OA, observa-se que os padrões LOM e OBAA são os mais completos e bastante semelhantes. OBAA usa onze categorias, sendo que destas, nove são coincidentes com as categorias propostas pelo LOM, a saber: Características gerais, Ciclo de vida, Meta-metadados, Requisitos técnicos, Características educacionais, Propriedade intelectual, Relações entre outros OA, Anotações e Sistema de classificação de OA.

A figura 3a) e 3b) mostra as semelhanças e as diferenças. OBAA cria dois novos metadados: Acessibilidade e Segmento e estende o esquema de dados das categorias Requisitos técnicos e Características educacionais.



**Figura 3a)**

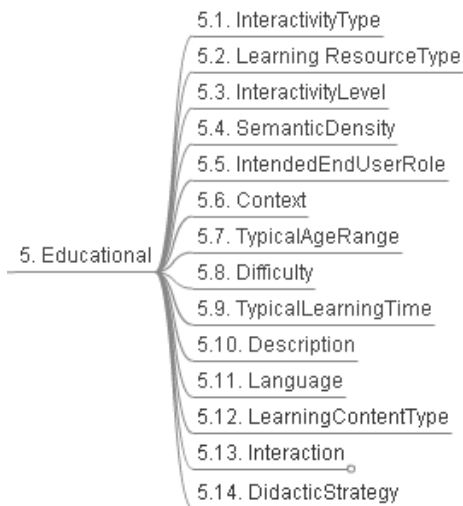


Figura 3b)

Figura 3. Destaque para a categoria Educacional nos padrões LOM e OBAA

Como mencionado, os padrões disponíveis são extensos e complexos o que dificulta sua ampla adoção. Uma questão a ser pesquisada é se seria possível extrair, do conjunto de categorias de metadados dos padrões correntes, um subconjunto de metadados tidos como essenciais? Foram selecionados sete metadados que estão listados na Tabela 3, sendo que estes são descritos através de vários sub-metadados, representados num primeiro nível de expansão na figura 4.

Metadados	Descrição
Geral	Características gerais do OA.
Ciclo de Vida	Características referentes à atual situação do OA.
Técnico	Características técnicas do OA.
Educacional	Características educacionais do OA.
Direitos	Características de direitos autorais do OA.
Classificação	Itens que classificam o OA.
Acessibilidade	Características referentes à acessibilidade do OA.

Tabela 3. Metadados BROAD

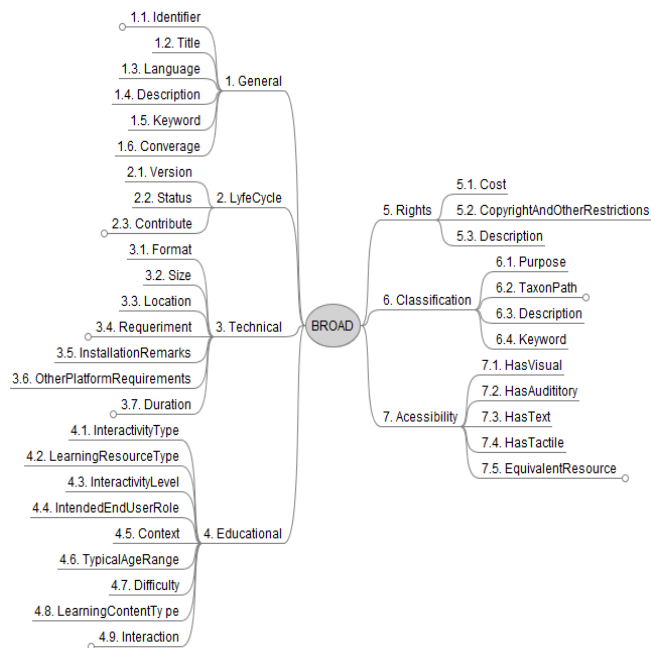


Figura 4. Metadados essenciais BROAD no segundo nível de detalhamento

### 3.2 Metadados Educacionais

No desenvolvimento da pesquisa, verificamos que o software que irá realizar buscas de OA na Web, desenvolvido pelo grupo, poderia recuperar objetos com maior qualidade educacional, se o cadastro destes OA dispusesse de um conjunto mais detalhado e qualitativamente mais rico de informações educacionais. Na etapa 2, trabalhamos na seleção desses metadados. Os elementos dos metadados educacionais, presentes tanto nos padrões LOM e OBAA estão destacados na figura 5a) e 5b).

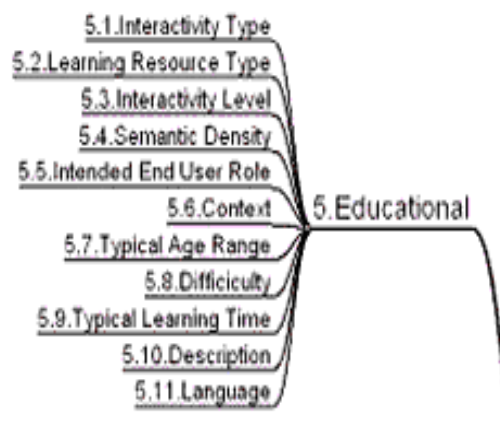


Figura 5a)

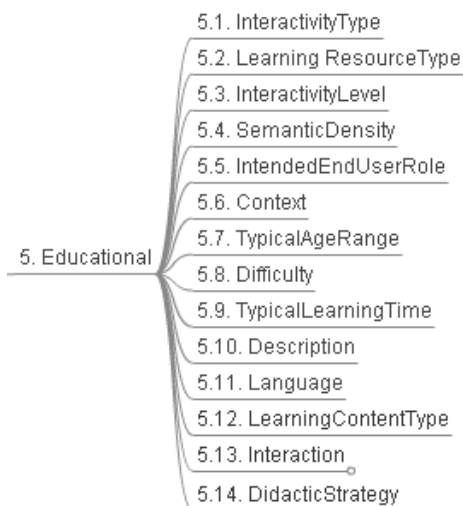


Figura 5b)

Figura 5. Destaque para a categoria Educacional nos padrões LOM e OBAA

O projeto BROAD estende os metadados educacionais e os descreve através de sub-metadados constantes na tabela 4. Esta categoria permite a descrição das características educacionais e é tipicamente usada por professores, gestores, autores e alunos.

Nome	Descrição	Opções
1. Tipo interatividade	Nível de interatividade.	• ativo; expositivo; misto.
2. Tipo	Descreve o tipo do arquivo.	• exercício; simulação; questionário; diagrama; figura; gráfico; apresentação; planilha; texto; avaliação; experimento problema; autoavaliação;
3. Nível interatividade	A interatividade neste contexto se refere ao grau em que o aluno pode influenciar o aspecto ou o comportamento do componente.	• muito baixo; baixo; médio; alto; muito alto.
4. Usuário final	Representa o principal usuário(s) para que o objeto foi projetado.	• professor; autor; aluno; gestor.
5. Contexto	Foco em qual o objeto se aplica.	• fundamental; médio; superior; treinamento; outra
6. Média de idade	Intervalo de idade	
7. Dificuldade	Nível de dificuldade.	• muito fácil; fácil; médio; difícil; muito difícil
8. Tipo conteúdo	Especificação educacional do tipo do conteúdo do objeto de aprendizagem.	• factual; conceitual; procedimental; atitudinal.
9. Interação	Especifica a interação educacional proposta por este objeto de aprendizagem e seu(s) usuário(s).	
9.1. Percepção	Especifica a forma sensorial pela qual o aluno receberá as informações do objeto de aprendizagem.	• visual; auditiva; mista; outra
9.1.2. Co-presença	Especifica a utilização de mecanismos que auxiliem a identificação de outros usuários no ambiente.	
9.1.3. Reciprocidade	Forma de relacionamento entre os usuários, necessária para o funcionamento deste objeto de aprendizagem.	

Tabela 4. Metadados Educacionais BROAD

### 3.3 Qualidade Educacional de OA

A qualidade educacional dos objetos de aprendizagem é uma parte acessória, mas importante, de nossa pesquisa. Nesta direção, foi elaborada, a partir de uma revisão de literatura na área de padrões de OA, uma lista de características, definidas como características de qualidade, de OA, que refletisse os requisitos necessários à escolha de um objeto de aprendizagem para um cenário de uso pré-estabelecido. O objetivo era selecionar um conjunto de atributos que expressassem a visão do usuário/professor sobre a qualidade do objeto de aprendizagem quando em um ambiente especificado dentro de um contexto de uso, chamada na ISO/IEC 9126 de qualidade em uso ([http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm)). Essa visão da qualidade mede o grau com o qual os usuários podem alcançar seus objetivos, em um ambiente particular, com efetividade, produtividade, segurança e satisfação, ao invés de medir as propriedades do software em si.

A validação desta lista contou com seis profissionais da educação, especialistas na criação e uso de objetos de aprendizagem. De uma relação inicial de 47 características, quatorze delas foram consideradas como imprescindíveis (Tabela 5).

Características
Fundamentado com a proposta pedagógica
Adequado às necessidades e objetivos do professor
Possuir facilidade no acesso às informações
Contextualizado com o conteúdo trabalhado
Coesão de linguagem e gramática
Clareza na exposição das informações
Favorecer a interatividade
Possuir um Projeto Pedagógico, um Plano de Ensino ou uma Proposta Educacional
Valorizar a troca de experiências entre os alunos e o trabalho cooperativo
Possuir uma linguagem de acordo com o nível de compreensão do aluno
A animação, o som, as cores e outras mídias devem ser utilizadas com equilíbrio
Pertinência ao programa curricular
Corretude dos conteúdos
Possibilidade de adaptação

Tabela 5. Características de Qualidade Educacional BROAD

Essa proposta de metadados está sendo implantada no Projeto BROAD que desenvolve um repositório de OA, onde além de garantir a sua interoperabilidade com outros repositórios, a busca semântica, através de uma ontologia de objetos de aprendizagem, trará para os usuários respostas mais aderentes às suas solicitações.

Nesse sentido, o esforço de selecionar os metadados educacionais, já presentes em outros padrões, e um outro

conjunto que identifique características mais detalhadas das possibilidades do uso desse objeto foram o foco desse trabalho. Esse serviço de cadastro, busca e recuperação de OA estará disponível na plataforma Moodle.

#### 4. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

O foco deste trabalho é definir metadados para cadastrar OA e suas principais contribuições são propor um modelo inicial para cadastro e busca destes objetos - o Projeto BROAD e propor uma lista de características de qualidade para OA, visando selecionar um conjunto de atributos. A seleção de metadados realizada teve um resultado positivo, pois atendeu o objetivo de reduzir quantitativamente os dados a serem cadastrados de um Objeto de Aprendizagem. Acredita-se no entanto que o conjunto de dados selecionado seja representativo do ponto de vista qualitativo. Além disto, identificou-se que estes metadados possuem características educacionais. Com os metadados selecionados esta sendo desenvolvido o repositório BROAD, como um serviço Web, em fase de validação na plataforma Moodle. Os primeiros OA já foram cadastrados e a escolha dos metadados se encontra em fase de consolidação

Como trabalhos futuros, pretende-se refinar os padrões de BROAD e experimentar os metadados com características marcadamente educacionais em cenários educacionais mais diversificados, onde os desenvolvedores de OA cadastrem seus produtos e os usuários consigam, através do repositório BROAD, respostas de busca mais aderentes aos seus objetivos. As tecnologias de ontologias e web semântica representam conhecimentos imprescindíveis para o desenvolvimento do repositório e em breve o projeto BROAD terá evoluído com a adoção de tecnologias de *workflow* para a composição de objetos de aprendizagem.

#### AGRADECIMENTOS

Este projeto foi parcialmente financiado pelo CEAD/UFJF com recursos da UAB/MEC.

#### Referências Bibliográficas

- [1] Wang, X; Fang, F; Fan, L (2008) Ontology-Based Description of Learning Object. ICWL 2008, 7th International Conference on Web-based Learning, Jinhua, China, August 2008. Proceedings. Lecture Notes in Computer Science 5145 Springer 2008, 468-476
- [2] Clyde, L. A. (2004). Digital Learning Objects. InfoTech. Volume 31, Number 4, April
- [3] Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. Retrieved October 6<sup>th</sup> 2009 from the World Wide Web: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>
- [4] ASTD & Smartforce (2002). *A Field Guide to Learning Objects. Learning Circuits*. Retrieved October 1, July from: [http://www.learningcircuits.org/field\\_guides](http://www.learningcircuits.org/field_guides)
- [5] Tarouco, L. M. R.; Fabre, M. J. M.; Tamusiunas, F. R. (2003) "Reusabilidade de objetos educacionais". Novas

Tecnologias na Educação, CINTED-UFRGS, volume 1, número 1, Fevereiro.

- [6] LTSC - Learning Technology Standards Committee (2010) "Learning Object Metadata (LOM) Working Group 12", <http://www.ieeeltsc.org:8080/Plone/working-group/learning-object-metadata-working-group-12>. (Acesso Outubro 20 2010).
- [7] ADL – Advanced Distributed Learning (2010). *Creating Reusable Content with SCORM® 2004, Documentation Suite, SCORM 2004 4ª Edição*, Junho.
- [8] Mendes, R. M.; Souza, V. I.; Caregnato, S. E. (2004). A propriedade intelectual na elaboração de objetos de aprendizagem. Encontro Nacional de Ciência da Informação, 5., 2004, Salvador. Anais. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia
- [9] Bez, M.R.; Silva, J.M.C.; Santos, E. Primo, T. Bordignon, A. (2009). OBAA project: An approach to interoperable learning objects based on Web and digital television. In: *Proceedings of World Conference on Computers and Education*.
- [10] Knight, C., Gašević, D., Richards, G. (2005). Ontologies to integrate learning design and learning content, *Journal of Interactive Media in Education (Special Issue on Advances in Learning Design)*, 2005/07.
- [11] Knight, C., Gašević, D., Richards, G. (2006). An Ontology-Based Framework for Bridging Learning Design and Learning Content. *IEEE Educational Technology & Society*, Vol. 9, No. 1, pp. 23-37.
- [12] Araújo, M. (2003) *Educação a Distância e a Web Semântica: Modelagem Ontológica de Materiais e Objetos de Aprendizagem para a plataforma CoL*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. Brasil. (in Portuguese) Available in <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-22072005-165858/>. (Acesso Outubro 20 2010)
- [13] Gomes, S. R. Gadelha, B. F.; Castro Júnior, A. N. (2009). *Objetos de Aprendizagem Funcionais: Uma Abordagem Prática*. XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Anais do SBIE 2009. Florianópolis - SC – 2009. .
- [14] Dziekaniak, G. (2007) Mapeamento do uso de padrões de metadados por comunidades científicas. In: *XXII Congresso Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação, 2007*, Brasília. Anais do XXII CBBDD.