



EIXO TEMÁTICO:
Compartilhamento da Informação e do Conhecimento

PANORAMA SOBRE A UTILIZAÇÃO DOS PADRÕES DE METADADOS IEEE LOM E OBAA EM REPOSITÓRIOS EDUCACIONAIS BRASILEIROS

OUTLOOK ABOUT THE USE OF IEEE LOM AND OBBA METADATA STANDARDS IN BRAZILIAN EDUCATIONAL REPOSITORIES

Marcia Cristina dos Reis - marcia.reis@ifpr.edu.br

Edberto Ferneda - ferneda@marilia.unesp.br

Resumo: Os repositórios educacionais têm por finalidade armazenar, preservar e disponibilizar objetos de aprendizagem e estão sendo cada vez mais utilizados para subsidiar atividades de ensino. Para que isto ocorra, é necessário que estes objetos atendam características técnicas e pedagógicas, que devem ser especificadas por meio de metadados, promovendo a interoperabilidade entre os sistemas, a reusabilidade e o compartilhamento dos recursos. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo discutir os objetos de aprendizagem e os padrões de metadados educacionais IEEE LOM e OBAA e traçar um panorama sobre a sua utilização em repositórios nacionais, destacando as principais contribuições, perspectivas e desafios relacionados à sua utilização. A metodologia adotada para este fim contou com pesquisa bibliográfica, de caráter exploratório e pesquisa descritiva, realizada em cinco repositórios nacionais representativos, além de levantamento bibliográfico baseado em autores e estudos relevantes da área. Como resultado, pode-se perceber que apesar da importância dos padrões de metadados para o gerenciamento dos objetos de aprendizagem, apenas um pequeno número de atributos é, de fato, utilizado nos repositórios digitais, sendo que a maioria é subutilizada. Além disso, é necessário avaliar a qualidade dos recursos educacionais que estão sendo disponibilizados na Web, uma vez que muitos deles não atendem os requisitos técnicos e pedagógicos mínimos necessários.

Palavras-chave: Objetos de Aprendizagem. Metadados. Repositórios Digitais. Tecnologias Educacionais. Metodologia de Ensino e Aprendizagem.

Abstract: Educational repositories are designed to store, preserve and make available learning objects and are being increasingly used to support teaching activities. For this to happen it is necessary that these objects satisfy technical and pedagogical characteristics, which must be specified through metadata, promoting interoperability among systems, reusability and resource sharing. In this context, this article aims to discuss the learning objects and the IEEE LOM and OBAA educational metadata standards, providing an overview on their use in national repositories, highlighting the major contributions, perspectives, and challenges related to their use. The adopted methodology to achieve this purpose consisted on bibliographic research, exploratory and descriptive research conducted in five representative national repositories and literature research based on relevant authors and studies of the area.

As a result, it can be noted that despite the importance of metadata standards for managing learning objects, only a small number of attributes is, in fact, used in digital repositories, and most of them are underutilized. Furthermore, it is necessary to evaluate the quality of educational resources being made available on the Web, since many of them do not meet the minimum technical and educational necessary requirements.

Keywords: Learning Objects. Metadatas. Digital Repositories. Educational technologies. Teaching and Learning Methodology.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia da informação é considerada fator determinante para o sucesso de universidades, centros de ensino, escolas e instituições que visam desenvolver novas técnicas e estratégias para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Perrenoud (2000, p. 65) defende que a “utilização destas ferramentas permite que sejam criadas situações de aprendizagens ricas, complexas, diversificadas, não fazendo com que todo investimento (trabalho) repouse sobre o professor”. Neste cenário tecnológico, um recurso didático que vem sendo amplamente utilizado são os objetos de aprendizagem, que são conceituados como qualquer entidade, digital ou não, que possa ser usada, reutilizada ou referenciada para a aprendizagem, educação ou treinamento (IEEE LOM, 2002).

Mehlhorn et al. (2011) afirmam que os objetos de aprendizagem estão sendo adotados por inúmeras instituições como ferramenta de apoio à educação e disseminação de conhecimento, sendo utilizados em cursos presenciais, sistemas de aprendizagem à distância e ambientes de aprendizagem colaborativa. Durante algum tempo, “esses materiais foram distribuídos sem que houvesse a preocupação de caracterizá-los devidamente, o que fez com que a busca por estes se tornasse uma tarefa muito difícil” (BORGES et al., 2011, p. 1).

Para facilitar o gerenciamento e promover o acesso e a recuperação adequada dos objetos de aprendizagem, surgiram os repositórios digitais. Eles podem ser temáticos, quando armazenam recursos específicos de uma área de conhecimento, ou institucionais, quando estão relacionados à uma instituição específica e possuem o objetivo de apoiar cursos presenciais ou à distância. Deste modo, para que seja possível a indexação e a recuperação dos objetos de aprendizagem, os repositórios são estruturados com o auxílio de metadados, que são “elementos descritivos ou atributos referenciais codificados que representam características próprias ou atribuídas às entidades” (ALVES; SANTOS, 2013, p. 42).

Na área educacional, várias iniciativas surgiram com o intuito de desenvolver padrões de metadados para facilitar a reutilização e garantir a interoperabilidade nas diferentes plataformas, sem perda de conteúdos e funcionalidades, entre as quais se destacam: IEEE LOM (Learning Object Metadata ou Metadados para Objetos de Aprendizagem), que é conhecido como a especificação oficial para objetos de aprendizagem e o OBAA (Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes), que é uma proposta brasileira baseada no IEEE LOM, com inclusão e expansão de elementos importantes para atender novas plataformas tecnológicas (FERLIN, 2009).

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo discutir as características dos objetos de aprendizagem e dos padrões de metadados educacionais IEEE LOM e OBAA e traçar um panorama sobre a sua utilização em repositórios educacionais brasileiros, com foco na análise da estrutura de metadados e na identificação dos atributos adotados com maior frequência. Além disso, foram levantadas as principais contribuições, perspectivas e desafios relacionados ao uso destes padrões. A escolha do IEEE LOM e OBAA se deu por serem específicos para objetos de aprendizagem, com condições de representar não apenas características genéricas de tais recursos, mas também técnicas e pedagógicas.

O estudo é de grande relevância para a Ciência da Informação, uma vez que discute os padrões de metadados IEEE LOM e OBAA, que são recursos semânticos amplamente utilizados na área para agregar aos objetos de aprendizagem benefícios relacionados à acessibilidade, à interoperabilidade e à durabilidade, se destacando ainda como uma excelente ferramenta para a documentação e organização dos repositórios (TAROUÇO; FABRE; TAMUSIUNAS, 2003). No âmbito da Educação, destaca-se pela possibilidade de ampliar os conceitos sobre os objetos de aprendizagem e os repositórios digitais, que são recursos pedagógicos valiosos para a melhoria do processo educacional, uma vez que subsidiam diferentes práticas de ensino e representam uma abordagem mais eficiente para despertar o interesse do aluno e desenvolver habilidades intelectuais de pesquisa e investigação (BEHAR et al., 2009; SCORTEGAGNA; BARRÉRE; BARBOSA, 2012).

O texto está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa; a seção 3 aborda os objetos de aprendizagem e os padrões de metadados IEEE LOM e OBAA no contexto educacional; a seção 4, por sua vez, tem como foco apresentar um

panorama sobre a adoção dos respectivos padrões educacionais em cinco repositórios nacionais avaliados, além de apresentar as contribuições, perspectivas e desafios da área e, por último, as considerações finais sobre a pesquisa desenvolvida.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo tem por objetivo discutir os padrões de metadados IEEE LOM e OBAA e traçar um panorama sobre a sua utilização no contexto dos repositórios educacionais brasileiros. Para alcançar os objetivos propostos, este estudo foi pautado em pesquisa bibliográfica e descritiva. A pesquisa bibliográfica, de caráter exploratório, foi fundamentada nas literaturas clássicas e atuais sobre a temática de estudo e contou com a análise de materiais disponibilizados na Web, artigos científicos, publicações em eventos, livros, dissertações e teses.

A segunda parte do estudo contou com pesquisa de cunho descritivo, realizada em cinco repositórios de objetos educacionais brasileiros, com o intuito de identificar a estrutura de metadados adotada, bem como os atributos mais significativos.

Entre as diversas especificações utilizadas em repositórios, optou-se pela comparação dos padrões IEEE LOM e OBAA por serem específicos da área educacional. Gil (2007, p. 44) afirma que a pesquisa descritiva “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Os repositórios escolhidos para a avaliação foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: possuir padrão de metadados IEEE LOM ou OBAA, ter destaque no cenário nacional (ser referenciado por outras pesquisas) e possuir uma quantidade significativa de objetos de aprendizagem catalogados. Em relação ao padrão IEEE LOM foram avaliados os Repositórios CESTA, OE³/e-tools e o Portal EduES Brasil. Quanto ao padrão OBAA, avaliou-se o Repositório Digital OBAA e a Federação de Repositórios Educa Brasil.

Após a seleção dos repositórios, analisou-se a estrutura de metadados adotada por cada um deles. Partindo dessas informações, foram elaborados dois comparativos: o primeiro entre os repositórios IEEE LOM e o segundo, entre o que possuíam estrutura OBAA. Esta etapa possibilitou elencar os metadados mais significativos de cada grupo (aqueles adotados por todos os repositórios do grupo avaliado). E, por último, ainda foi possível comparar os metadados essenciais do

grupo IEEE LOM com os do grupo OBAA e identificar quais atributos são predominantes em ambos os padrões.

É importante destacar que o estudo desenvolvido se limitou apenas à análise exploratória dos repositórios e à descrição das características observadas, sem envolver usuários.

3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM E PADRÕES DE METADADOS NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Com o crescimento e a popularização da Internet, o conceito de objetos de aprendizagem vem sendo cada vez mais utilizado e difundido por professores, alunos e instituições, como forma de maximizar a utilização de materiais didáticos, reutilizá-los em diversos contextos e proporcionar maior interatividade. Hoffmann et al. (2007) e Silva (2011) apresentam alguns exemplos que podem ser considerados objetos de aprendizagem: apostilas, mapas, jogos, áudio, vídeo, animação, simulação, páginas web, *software* educacional, figuras, mapas mentais e todos os demais recursos que possam ser usados para compor uma aula, uma disciplina, um curso ou simplesmente facilitar e promover a aprendizagem em um contexto específico. Em função dos benefícios observados, estão sendo amplamente utilizados para apoiar as várias modalidades de ensino, incluindo a presencial, híbrida ou à distância, e também nos diversos campos de atuação, passando pela educação formal, corporativa ou informal (AUDINO; NASCIMENTO, 2010; GOMES, 2014).

Para facilitar o gerenciamento dos objetos de aprendizagem em repositórios digitais, várias iniciativas estão sendo desenvolvidas com o objetivo de estabelecer normas, padrões e especificações que possam contribuir com o processo e padronizar as informações. Para Tarouco, Fabre e Tamusiunas (2003, p. 2), os “objetos educacionais são mais eficientemente aproveitados quando organizados em uma classificação de metadados e armazenados em um repositório integrável a um sistema de gerenciamento de aprendizagem”.

A proposta desses padrões é promover o acesso e o compartilhamento dos objetos de aprendizagem e assegurar a interoperabilidade nos diversos repositórios, pois definem um conjunto de informações que permite identificar, de forma padronizada, as principais características dos recursos disponíveis relacionadas principalmente com a sua identificação, autoria, características técnicas e

pedagógicas (SILVA; CAFÉ; CATAPLAN, 2010), possibilitando que tais recursos possam ser posteriormente recuperados pelos sistemas de busca e reutilizados em diversos ambientes educacionais.

Atualmente, há diversas especificações que norteiam a catalogação de objetos de aprendizagem em repositórios digitais, dentre os quais se destacam o IEEE LOM, que é considerado o padrão oficial para a descrição de objetos de aprendizagem; o CANCORE, especificação canadense que visa reduzir a complexidade e ambiguidade do IEEE LOM e o OBAA, proposta brasileira baseada no IEEE LOM, com adição de novas categorias de metadados.

O IEEE LOM é um padrão de metadados desenvolvido e mantido pelo Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), que é uma organização credenciada para o desenvolvimento de normas, orientações e práticas recomendadas na área de aprendizado mediado por computador. É regido pela norma IEEE 1484.12.1-2002, aprovada em 12 junho de 2002 e atualmente está na versão 1.3, não possuindo ainda uma versão definitiva (LOM, 2002). Destaca-se por ser uma das especificações mais consolidadas, utilizadas e referenciadas (TAROUCO; FABRE; TAMUSIUNAS, 2003).

O padrão IEEE LOM descreve características relevantes de um objeto de aprendizagem e tem a finalidade de facilitar a busca, avaliação, aquisição e o uso destes recursos, além de possibilitar a navegação em repositórios. É composto por um conjunto de 68 atributos, agrupados em nove categorias distintas, conforme apresentadas no quadro 1.

De acordo com Vicari et al. (2010, p.6), uma das características importantes do padrão IEEE LOM é o fato de não “definir uma classificação única a respeito da obrigatoriedade, opcionalidade ou irrelevância de cada um dos metadados, podendo um atributo ser considerado opcional em um determinado contexto, e obrigatório em outro. Entretanto, apesar do IEEE LOM possuir uma grande variedade de documentação acessível e possuir elementos opcionais que possibilitam o preenchimento flexível para cada caso, a quantidade de metadados presentes no padrão pode ser tornar um desafio para os usuários iniciantes (McCLELLAND, 2003).

Quadro 1 - Categorias de Metadados IEEE LOM (versão *draft* 2002)

Categoria	Descrição
Geral	Apresenta as informações que descrevem o objeto de aprendizagem como um todo: dados de identificação (catálogo e entrada), título, idioma, descrição, palavras-chave, cobertura, estrutura, nível de agregação.
Ciclo de Vida	Descreve as características relacionadas com a história e o estado atual dos objetos de aprendizagem e como ele foi afetado durante sua evolução, tais como: versão, <i>status</i> , contribuintes (papel, entidade, data).
Meta-Metadados	Agrupa informações sobre a própria instância do metadado: identificador (catálogo, entrada), contribuintes (papel, entidade e data), esquema de metadados e idioma.
Técnico	Descreve as exigências e características técnicas do objeto educacional, ou seja, os dados técnicos, tais como: formato, tamanho, localização, requisitos de sistema operacional, comentários sobre instalação, requisitos para outras plataformas, duração.
Educacional	Apresenta as características educacionais e pedagógicas do objeto tipo de interatividade, tipo de recurso de aprendizagem, nível de interatividade, densidade semântica, público alvo, contexto, faixa etária recomendada, dificuldade, tempo de aprendizagem típica, descrição e idioma.
Direitos Autorais	Agrupa os direitos de propriedade intelectual e condições de uso para o objeto, tais como: custos, direitos autorais e outras restrições e descrição.
Relação	Descreve características que relacionam o objeto de aprendizagem com outros objetos educacionais correlacionados, tais como: tipo e recurso (identificador – catálogo e entrada e descrição).
Anotação	Provê comentários do uso educacional do objeto e informações sobre quando e por quem foram criados os comentários. Essa categoria é composta por: entidade, data e descrição.
Classificação	Determina em que local o recurso será colocado, dentro de um sistema de classificação específico, por meio de: propósito, caminho da taxonomia (identificador e entrada), descrição e palavra-chave.

Fonte: adaptado de Silva, Café e Cataplan (2010, p. 99)

Uma característica que potencializa a importância do padrão IEEE LOM é a sua possibilidade de extensão. Segundo Silva (2011), muitos padrões utilizados em repositórios de objetos de aprendizagem são variações deste padrão, sendo algumas: Cancore, UK Lom Core, Singcore e OBAA.

O padrão IEEE LOM, por ser uma especificação oficial para objetos de aprendizagem, é adotado por diversos repositórios nacionais e internacionais. No Brasil, destacam-se os repositórios CESTA, OE³/e-tools e o Portal EduES Brasil. O projeto CESTA (Coletânea de Entidades de Suporte ao Uso de Tecnologia na Aprendizagem) é uma iniciativa do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias da Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FERLIN, 2009). O projeto OE³/e-tools foi desenvolvido pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e tem o intuito de apoiar as atividades de ensino da disciplina de Engenharia de Estruturas, do curso de Engenharia Civil da instituição. Já o Portal EduES Brasil, por sua vez, é um repositório de objetos de aprendizagem da área de Engenharia de Software (ES) e tem como propósito auxiliar pesquisadores e docentes da área a trabalharem em conjunto de forma colaborativa, distribuída e especializada (BORGES et al., 2011).

Em outra vertente, o padrão OBAA também é especializado na descrição de objetos de aprendizagem em repositórios digitais. É uma especificação brasileira, desenvolvida pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) como parte do projeto OBAA e com apoio do Ministério da Educação e Cultura (MEC). Com o intuito de manter a compatibilidade com as especificações já consolidadas, seu desenvolvimento teve como base o IEEE LOM e foi realizado por uma equipe multidisciplinar, composta por quatro grandes áreas: acessibilidade, inteligência artificial, pedagógica e televisão digital interativa. (SILVA, 2011). Como resultado, foi obtida a estrutura de descrição abaixo, composta por 143 elementos.

Quadro 2 - Categorias de Metadados OBAA

Categoria	Descrição
Geral	Sem alteração de metadados (idem ao padrão IEEE LOM)
Ciclo de Vida	
Meta-Metadados	
Técnico	Houve a expansão de metadados para dar suporte à interoperabilidade de plataformas. Foram acrescentadas informações técnicas para a utilização de objetos de aprendizagem com informações de mídias específicas para cada plataforma (Web, TV digital e dispositivo móvel), além de detalhar os serviços de comunicação com ontologias e sistemas multiagentes.

Educacional	Categoria também estendida, visando explorar o tipo de conteúdo de aprendizagem, a forma de interação entre o objeto de aprendizagem e o sujeito e a estratégia didática utilizada.
Direitos Autorais	Sem alteração de metadados (idem ao padrão IEEE LOM)
Relação	
Anotação	
Classificação	
Acessibilidade	Tem o objetivo de descrever o objeto de aprendizagem sob o ponto de vista da acessibilidade, permitindo identificar se o recurso educacional apresenta conteúdos visuais, textuais, sonoros ou alternativos direcionados aos portadores de necessidades especiais.
Segmentação Multimídia	Tem o objetivo de segmentar o conteúdo multimídia de um objeto de aprendizagem, permitindo a sua organização por módulos ou assuntos tratados. Os metadados dessa categoria foram criados com base nas especificações MPEG-7 e TV-Anytime.

Fonte: Silva (2011) e Vicari et al. (2010)

A proposta do OBAA, que ainda é recente e não foi submetida à uma utilização exaustiva, baseou-se na inclusão e expansão de metadados relacionados à acessibilidade, educação e segmentação, inserindo características inovadoras, tais como: suporte para a adaptabilidade e interoperabilidade de plataformas digitais como a Web, TV digital e dispositivos móveis, suporte à acessibilidade por pessoas portadoras de necessidades especiais e a busca por independência, não utilizando tecnologias proprietárias (VICARI et al., 2010).

Ao contrário do padrão IEEE LOM, que já é adotado por diversos repositórios, o OBBA ainda se encontra em fase de avaliação e desenvolvimento de ferramentas para auxiliar a produção e o armazenamento de objetos de aprendizagem. (SILVA, 2011). As primeiras iniciativas podem ser avaliadas no Repositório Digital OBAA e na Federação de Repositórios Educa Brasil. O Repositório Digital OBAA é mantido pela Comunidade OBAA e possui várias coleções de materiais que integram o repositório, tais como: IFRS-Bento Gonçalves, Programa Tecnologia, Comunicação e Educação (PTCE), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), entre outras. A Federação de Repositórios Educa Brasil, por sua vez, é um projeto mantido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e tem como propósito integrar diversos

repositórios de conteúdos educacionais e centralizar todas as informações em um único portal, reduzindo o tempo e facilitando a busca por um determinado conteúdo.

4 PANORAMA SOBRE A UTILIZAÇÃO DOS PADRÕES EDUCACIONAIS IEEE LOM E OBAA EM REPOSITÓRIOS NACIONAIS

Apesar da grande quantidade de atributos presentes nos padrões IEEE LOM e OBAA, as pesquisas realizadas no cenário dos objetos de aprendizagem indicam que muitos deles não são utilizados para descrever os materiais disponíveis nos repositórios, ou seja, geralmente é adotado um conjunto de elementos essenciais (BORGES et al., 2011; FERLIN, 2009). Como foi observado na seção anterior, a literatura não apresenta um consenso de quais metadados são mais eficientes para o processo de busca, nem tampouco obriga a utilização de todo o conjunto de atributos. Neste sentido, verificar quais descritores são utilizados pelos repositórios já em funcionamento pode ser um ponto de partida para direcionar futuros trabalhos e projetos de novos repositórios. No entanto, é importante ressaltar que a escolha dos metadados está diretamente ligada aos propósitos de cada projeto e, portanto, novas possibilidades de utilização devem ser avaliadas.

Para traçar um panorama da utilização do IEEE LOM, foram avaliados três repositórios nacionais que adotam este padrão, sendo eles: CESTA (CESTA, 2015), OE³/e-tools (OE³/E-TOOLS, 2015) e Portal EduES Brasil (BORGES et al., 2011). Em relação ao padrão OBAA, analisou-se o Repositório Digital OBAA (OBAA, 2015) e a Federação de Repositórios Educa Brasil (FEB, 2015). Desta forma, foi possível identificar quais são os atributos mais significativos de cada um dos padrões avaliados, conforme apresentado no quadro 3.

Quadro 3 – Metadados mais Utilizados pelos Repositórios Analisados

CATEGORIAS	METADADOS IEEL LOM	METADADOS OBAA
GERAL	Entrada Titulo <i>Descrição</i> <i>Palavra-chave</i>	Idioma <i>Descrição</i> <i>Palavra-chave</i>

CICLO DE VIDA	Versão <i>Status</i>	<i>Status</i> Papel
TÉCNICO	<i>Formato</i> <i>Tamanho</i> <i>Localização</i> <i>Formato</i> <i>Tamanho</i> <i>Tipo de Tecnologia</i> <i>Nome da Tecnologia</i> <i>Nome da Tecnologia</i> <i>Duração</i>	<i>Formato</i> <i>Tamanho</i> <i>Localização</i> <i>Composição</i> <i>Tipo da Tecnologia</i> <i>Nome da Tecnologia</i> <i>Plataformas Suportadas</i> <i>Tipo de Plataforma</i> <i>Requisitos Específicos</i> <i>Tipo Específico</i> <i>Nome Específico</i>
EDUCACIONAL	<i>Tipo de Interatividade</i> <i>Tipo de Rec. de Aprendizagem</i> <i>Nível de Interatividade</i> <i>Público Alvo</i> <i>Contexto</i> <i>Faixa Etária Recomendada</i> <i>Descrição</i>	<i>Tipo de Interatividade</i> <i>Tipo de Rec. de Aprendizagem</i> <i>Nível de Interatividade</i> <i>Público Alvo</i> <i>Contexto</i> <i>Dificuldade</i>
DIREITOS AUTORAIS	<i>Custos</i> <i>Dir. Autorais e Outras Restrições</i> <i>Descrição</i>	<i>Custos</i> <i>Dir. Autorais e Outras Restrições</i> <i>Descrição</i>

Fonte: Borges et al. (2011), Cesta (2015), OE³/e-tools (2015), Vicari et al. (2009) e FEB (2015)

Como pode ser observado, dos 68 atributos presentes no padrão IEEE LOM, apenas 21 foram adotados no desenvolvimento do Projeto Cesta, OE³/e-tools e Portal EduES Brasil, indicando que apenas 30% deles são mais utilizados. As categorias

Meta-Metadados, Anotação e Classificação não foram utilizadas por nenhum dos repositórios avaliados. Em relação aos metadados predominantes do Repositório Digital OBAA e da Federação de Repositórios Educa Brasil, observa-se que dos 143 atributos presentes no padrão OBAA, apenas 25 deles foram adotados por ambos repositórios, indicando uma utilização efetiva de 17% dos descritores. As categorias Relação e Anotação não foram utilizadas por nenhum dos repositórios avaliados.

Os itens destacados (em itálico) representam os metadados que são utilizados concomitantemente pelos cinco repositórios digitais. Como pode ser observado, do universo de 68 metadados do tipo IEEE LOM e 143 do tipo OBAA, apenas 15 atributos são adotados na estrutura de todos os repositórios analisados. Nota-se, portanto, que apesar da capacidade de especificação e detalhamento de recursos presente nos padrões IEEE LOM e OBAA, eles não são, de fato, utilizados em sua totalidade para a catalogação de objetos de aprendizagem.

Diversas pesquisas apontam que os repositórios digitais podem futuramente ser considerados como um “ambiente de socialização do conhecimento por intermédio da troca de experiências e informações a respeito do uso dos conteúdos educativos e/ou objetos de aprendizagem” (DRUZIANI, 2014, p.134). Também existem iniciativas importantes para facilitar a criação, compartilhamento e utilização dos objetos de aprendizagem entre os interessados, bem como atender às demandas das instituições que utilizam a Web como recurso potencializador do processo de ensino e aprendizagem. Uma dessas iniciativas que merece destaque é o Sistema Linnaeus, que realiza o preenchimento automático de grande parte dos metadados principais utilizados para a catalogação de um determinado objeto de aprendizagem.

Apesar das contribuições do uso dos objetos de aprendizagem e dos repositórios digitais para o contexto educacional e das perspectivas de melhorias futuras, alguns problemas e desafios são claramente notados na área. Percebe-se um grande número de pesquisas voltadas para o desenvolvimento de repositórios digitais, cada uma com concepções e características diferenciadas. Gomes (2014) reconhece a importância de discutir novas metodologias e recursos para o gerenciamento de objetos de aprendizagem, mas que muitos destes trabalhos acabam perdidos na Web, sem utilização efetiva por docentes e estudantes e com poucos resultados práticos convertidos para a melhoria das aplicações já existentes.

É importante ressaltar ainda a grande diversidade de padrões, terminologias,

conceituações e abordagens que envolve os repositórios digitais. Esta heterogeneidade de nomenclaturas e recursos pode confundir os usuários das ferramentas de busca e atrapalhar a utilização efetiva dos objetos de aprendizagem. Também faltam informações nos repositórios sobre as versões de *software* utilizadas e os padrões de metadados adotados, dificultando a identificação de tais recursos.

Vidotti e Camargo (2008) e Druziani (2014) acrescentam mais alguns problemas relacionados à grande maioria dos repositórios digitais disponibilizados na Web: a) não são federados ou interoperáveis; b) não utilizam metadados pedagógicos; c) não utilizam busca semântica para recuperar conteúdos ou objetos de aprendizagem; d) não utilizam qualquer taxonomia junto aos conteúdos e objetos de aprendizagem; e) possuem falhas de navegação e acessibilidade; e f) apresentam pouca ou nenhuma utilização de serviços personalizáveis.

Gluz e Xavier (2011) chamam a atenção para os padrões de metadados que, em função da necessidade de abranger mais domínios e aplicações, estão se tornando cada vez mais complexos e extensos. Como consequência, o tempo e o esforço dos projetistas para o preenchimento destes atributos tem aumentado consideravelmente. Além disso, professores e *design* de objetos educacionais muitas vezes desconhecem as características técnicas e pedagógicas para a autoria destes metadados, gerando assim inconsistências, erros ou ausência de informações.

Para que os repositórios de objetos de aprendizagem sejam utilizados com eficácia e eficiência, é necessário que os processos passem por mudanças expressivas. Druziani (2014) indica o desenvolvimento de políticas de incentivo e uso dos repositórios, bem como a capacitação técnica e pedagógica de profissionais nas instituições de ensino para promover o desenvolvimento e incentivar o uso e a reutilização dos objetos de aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de objetos de aprendizagem e repositórios digitais, direcionados principalmente para o compartilhamento e a reutilização de recursos, vem se consolidando nos últimos anos, devido aos inúmeros benefícios evidenciados no contexto educacional. Os pesquisadores da área têm direcionado esforços para projetar metodologias e ferramentas que consigam minimizar os problemas observados no desenvolvimento e catalogação de objetos de aprendizagem, bem

como na recuperação destes recursos. Neste contexto, o estudo permitiu discutir os conceitos e as características dos objetos de aprendizagem e os padrões de metadados IEEE LOM e OBAA utilizados em repositórios digitais. Também possibilitou a elaboração de um panorama sobre a utilização destes padrões em cinco repositórios nacionais, destacando os atributos mais significativos e mais utilizados.

O estudo realizado demonstrou que, embora os padrões de metadados sejam extensos e complexos, na prática poucos atributos são utilizados para catalogar os recursos presentes nos repositórios, além da inserção de informações incorretas, ambíguas e, muitas vezes, imprecisas, o que impacta diretamente na redução das possibilidades de interoperabilidade, reusabilidade e recuperação dos objetos de aprendizagem.

Embora tenham sido apresentadas inúmeras contribuições sobre o assunto, ainda existem muitas questões em aberto relativas à utilização dos objetos de aprendizagem, bem como uma carência por ferramentas que efetivamente possam suprir as necessidades do usuário e minimizar suas dificuldades. No entanto, apesar dos problemas levantados, os objetos de aprendizagem possuem grande potencial para agregar novas possibilidades ao processo de ensino e aprendizagem e possibilitar o aprimoramento de conhecimentos em qualquer domínio, podendo ser facilmente utilizados no contexto da educação formal (sistema presencial ou à distância), corporativa ou informal.

REFERENCIAS

ALVES, R. C. V.; SANTOS, P. L. V. A. da C. **Metadados no domínio bibliográfico**. Niterói: Intertexto, 2013.

AUDINO, Daniel Fagundes; NASCIMENTO, Rosemy da Silva. Objetos de aprendizagem: diálogo entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação**. Santa Catarina, v. 5, n. 10, jul./dez. 2010.

BEHAR, P. A. et al. Objetos de aprendizagem para educação a distância. In: BEHAR, P. A. (Org.) **Modelos pedagógicos em educação a distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009. p.66-92.

BORGES, H. S. et. al. Gerenciamento de objetos de aprendizagem para o ensino de engenharia de software no Portal EduES Brasil. In: WORKSHOP ANUAL DO MPS (WAMPS), 7., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro - SOFTEX, 2011. p.156-164.

CESTA – COLETÂNEA DE ENTIDADES DE SUPORTE AO USO DE TECNOLOGIA NA APRENDIZAGEM. **Descrição do projeto**. 2015. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>>. Acesso em: 4 jul. 2015.

DRUZIANI, Cássio Frederico Moreira. **O repositório web como potencializador do conhecimento em objetos de aprendizagem**. 2014. 262 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2014.

FEB – FEDERAÇÃO DE REPOSITÓRIOS EDUCA BRASIL. **Protótipo FEB**: ferramenta de busca de OAs. 2015. Disponível em: <<http://feb.ufrgs.br/>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

FERLIN, J. **Repositório de objetos de aprendizagem para a área de Informática**. 2009. 118 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC), 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GLUZ, J.; XAVIER, A. AutoEduMat: uma ferramenta de apoio a catalogação de objetos de aprendizagem de matemática do ensino médio compatíveis com o Padrão OBAA. 2011. Disponível em: <http://laclo2011.seciu.edu.uy/publicacion/laclo/laclo_2011_submission_38.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2016.

GOMES, Flavia Maria. O uso de objetos de aprendizagem na educação: recursos digitais interativos em repositórios gratuitos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA SIED: EnPED: 2014, São Carlos. **Anais...** São Paulo: EnPED, 2014. p.1-12.

HOFFMANN, Ana Valéria et al. **Objetos de aprendizagem para a TV pendrive**: conhecendo e produzindo. 3. ed. Curitiba: Secretaria da Educação, 2007.

LOM – LEARNING OBJECT METADATA. **Draft standard for learning object metadata**: IEEE 1484.12.1-2002. Learning Technology Standards Committee. 2002. 44 f. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2016.

McCLELLAND, M. Metadata standards for educational resources. **Computer**, v. 36, n. 11, p. 107-109, 2003.

MEHLHORN, S. et. al. Use of digital learning objects to improve student problem solving skills. **Annual Meeting**, Corpus Christi, Texas, 5-8, fev. 2011.

OBAA - PADRÃO DE METADADOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM. **Repositório digital OBAA**. 2015. Disponível em: <<http://repositorio.portalobaa.org/xmlui/handle/obaa/78?show=full>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

OE³/E-TOOLS. **Objetos educacionais para Engenharia de Estruturas**. 2015. Disponível em: <<http://www.cesec.ufpr.br/etools/oe3/index.php>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCORTEGAGNA, L.; BARRÉRE, E.; BARBOSA, G. Objetos de aprendizagem para ensino de matemática: reflexões. In: REUNIÃO LATINO AMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 26., 2012, Belo Horizonte. **Anais...** Campinas: UFOP, 2012. p.1967-1973.

SILVA, Edna Lúcia; CAFÉ, Ligia; CATAPAN, Araci Hack. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, v. 39, p.93-104, 2010.

SILVA, Júlia Marques Carvalho da. **Análise técnica e pedagógica de metadados para objetos de aprendizagem**. 2011. 189 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

TAROUCO, Liane Margarida Rocenbach; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. Reusabilidade de objetos educacionais. **Revista Novas Tecnologias da Educação**, Porto Alegre, v. 1 n. 1, p. 1-11, fev. 2003. <http://www.nuted.ufrgs.br/oficinas/criacao/marie_reusabilidade.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2015.

VICARI, Rosa Maria et al. Proposta Brasileira de Metadados para Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes (OBAA). **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, 2010.

VICARI, Rosa Maria; GLUZ, João Carlos; SANTOS, Elder Rizzon et al. **Projeto OBAA**. Relatório Técnico RTOBAA01 – Proposta de Padrão para Metadados de Objetos de Aprendizagem Multiplataforma. 2009. UFRGS/CINTED. Disponível em: <<http://www.portalobaa.org/obaac/padrao-obaa/relatorios-tecnicos/RTOBAA01.pdf/view>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

VIDOTTI, Silvana Aparecida Borseti Gregório; CAMARGO, Liriane Soares de Araújo de. Uma estratégia de avaliação em repositórios digitais. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, XV, 2008, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: CRUESP Bibliotecas, 2008. Disponível em: <<http://www.sbu.unicamp.br/snbu2008/>>. Acesso em: 4 mar. 2016.