

Metadados Essenciais: Uma Metodologia para Catalogação de Objetos de Aprendizagem no Repositório Digital ROAI

Jhônatan Ferlin, Avanilde Kemczinski, Edson Murakami, Marcelo da Silva Hounsell

Departamento de Ciência da Computação
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Joinville, SC – Brasil

jhonatan.ferlin@gmail.com, avanilde, murakami, marcelo
{@joinville.udesc.br}

Resumo. *A utilização de metadados possibilita a representação da informação de um objeto de aprendizagem (OA) e fornece estruturas padronizadas da informação. Nesse sentido, este artigo tem por objetivo descrever o processo metodológico realizado para a obtenção de um conjunto de metadados utilizados para catalogação de objetos de aprendizagem em um repositório digital. Como resultado, este conjunto de metadados chamado de Metadados Essenciais é utilizado no Repositório de Objetos de Aprendizagem para a área de Informática (ROAI).*

Palavras-chave: *padrões de metadados, objetos de aprendizagem, repositórios.*

Abstract. *The use of metadata enables the representation of information in a learning object (LO) and provides standardized information structures. This paper describes the methodological process undertaken to obtain the set of metadata used for cataloging of learning objects in a digital repository. As result, this set of metadata called Core Metadata is used in the Learning Objects Repository for the area of Computers.*

Keywords: *Metadata standards, learning objects, repositories.*

1. Introdução

Metadados podem ser definidos como dados sobre dados capazes de descrever outros dados. Eles são responsáveis por fornecer um significado real e plausível a um arquivo de dados, ou seja, é a representação de um objeto digital. Segundo Hasegawa e Aires (2007), os metadados são utilizados na identificação de recursos, no auxílio da filtragem de uma busca, além de facilitar a recuperação de um registro. Benacchio e Vaz (2008) citam que os metadados podem ser utilizados para descrever objetos ou tornar pública sua existência. Eles disponibilizam, descrevem, localizam e auxiliam na compreensão dos dados, transformando-os em conhecimento.

Os metadados possuem um alto potencial de aplicação, pois permitem o desenvolvimento de aplicações inovadoras e podem ser empregados em diversas áreas tais como: Sistemas de Informação Geográfica, Educação a Distância, *Data Warehouses*, *Web Semântica*, *Serviços Web* e na TV Digital. Assim, podem-se citar algumas formas de utilização de metadados, por exemplo [ALVES et al, 2006]: (i) interoperabilidade entre objetos distribuídos em plataformas distintas; (ii) troca

padronizada de dados entre componentes distribuídos; (iii) padronização de objetos de aprendizagem (OA); (iv) descrição dos serviços e conteúdo multimídia; e (v) representação de informações contextuais.

A sua utilização torna-se ainda mais importante em áreas que necessitam buscar e recuperar mídias com imagens e vídeos, onde os metadados assumem um papel muito importante, pois possibilita a descrição da imagem ou vídeo, o que por sua vez possibilita novas formas de recuperar e buscar tais tipos de informação. Ao serem identificados e registrados, os metadados são gerenciados como elementos dentro do repositório, são nomeados e devem possuir pelo menos um contexto. Para Benacchio e Vaz (2008), o contexto pode conter informações sobre o domínio de negócio, informações sobre áreas, informações sobre sistemas, banco de dados, modelagem ou sobre qualquer ambiente determinado pelo proprietário do registro.

Já, um Esquema de Metadados segundo Benacchio e Vaz (2008) é um conjunto de atributos definidos para atender uma determinada finalidade. Através da identificação de problemas no armazenamento e recuperação de informações por falta de padronização, vários esquemas foram criados para atender diferentes propósitos, denominados de padrões de metadados, abordados na seção 2. Na seção 3 é apresentado o processo metodológico para a obtenção dos Metadados Essenciais, na seção 4, as considerações finais, e por fim, as referências.

2. Padrões de Metadados

O uso de padrões para definir, catalogar, disciplinar e fazer uma descrição do conteúdo dos OAs permite a uniformização e ampliação da qualidade da documentação dos objetos e da reutilização dos mesmos. Xavier (2005) destaca que os padrões de metadados podem ter diferentes níveis de especificidade, estrutura e complexidade. Seu propósito primário é descrever, identificar, definir um recurso eletrônico com o objetivo de modelar e filtrar o acesso, termos e condições para o uso, autenticação e a validação, preservação e interoperabilidade.

Dziekaniak (2007) descreve que 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. Ao aproveitar um padrão de metadados já existente, as comunidades científicas passam a importar e/ou exportar dados entre si, o que agrega valor ao processo de tratamento de suas bases de dados, homogeneizando a tradução de dados sob estrutura genérica, o que oportuniza o uso de vocabulários semelhantes, gerando linguagem uniforme entre essas comunidades.

Várias organizações procuram criar padrões para metadados de OAs, sendo diversos os padrões existentes, dentre eles destacam-se o LOM [LOM, 2002], o IMS-LD - *Instructional Management System - Learning Design* [IMS, 2005], o ARIADNE [ARIADNE, 2006], o SCORM - *Sharable Content Object Reference Model* [ADL, 2004], o DCMI - *Dublin Core Metadata Initiative* [DCMI, 2008] e o CanCore - *Canadian Core Learning Metadata Application Profile* [CANCORE, 2006].

3. Processo Metodológico para Seleção dos Metadados

Diante dos padrões de metadados citados anteriormente, a proposta para a seleção dos

metadados foi a verificação de quais os metadados que são mais utilizados entre os padrões e os mais usados para catalogação de OAs nos repositórios. Esta seleção tem o intuito de obter um número suficiente de metadados, aqueles que, a princípio, são de frequente uso.

A metodologia utilizada para a obtenção dos metadados foi composta pelas seguintes etapas:

- a) Processo comparativo, a fim de elencar somente os metadados que são utilizados por todos os padrões pesquisados.
- b) Análise diante de vários repositórios, a fim de constatar quais os metadados mais usados e pesquisa na literatura, a fim de descobrir a existência de trabalhos correlatos, com possíveis resultados.
- c) União dos metadados elencados no processo (a) com os elementos de dados resultantes do processo (b). Dessa forma, resultando nos metadados predominantes entre padrões e os repositórios.
- d) Verificação do padrão de metadados mais adequado para englobar os metadados predominantes apresentados em (c).

Dessa forma, têm-se os Metadados Essenciais para o a catalogação dos objetos de aprendizagem no ROAI. O fluxograma do processo metodológico está ilustrado na Figura 1.

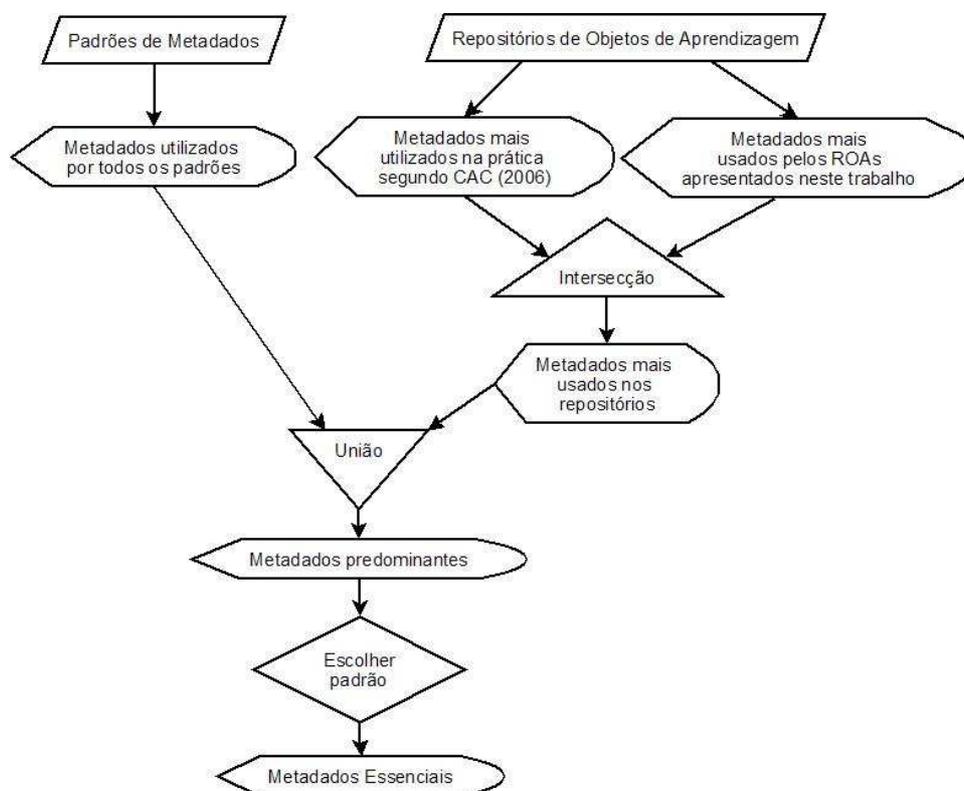


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos Metadados Essenciais

O trabalho adotou a terminologia “Metadados Essenciais” para identificar os metadados resultantes do processo descrito na metodologia acima. O dicionário

Michaelis¹ apresenta algumas definições da palavra “essencial”, entre elas: (i) Que constitui a parte necessária ou inerente de uma coisa; necessário, indispensável e (ii) Característico; importante. Já o dicionário Priberam² define como: (i) Preciso, indispensável; (ii) Importante; (iii) Que tem as qualidades requeridas e (iv) Condição principal e indispensável.

Neste sentido, os metadados constituem a parte necessária, importante e indispensável dos objetos de aprendizagem e também desta pesquisa, já que são eles os responsáveis por ajudar na catalogação e localização dos conteúdos educacionais em um repositório digital. Os metadados essenciais são os comprovados, diante deste processo, como sendo mais utilizados em âmbito geral.

3.1. Metadados mais utilizados entre os padrões de metadados

Primeiro, fez-se um comparativo entre os padrões de metadados pesquisados, a fim de verificar quais os elementos de metadados que são utilizados por todos os padrões. A proposta foi explicitar todas as categorias e elementos do padrão IEEE-LOM e averiguar quais desses elementos também estão presentes nos padrões ARIADNE, ADL-SCORM, CanCore, IMS-LD e Dublin Core. A escolha pelo LOM foi motivada pelo fato deste ser o padrão com o maior número de elementos de dados, 58 (cinquenta e oito) metadados. O IMS está incluído na coluna do IEEE-LOM, já que ambos compartilham os mesmos elementos de metadados. A legenda utilizada neste comparativo foi a seguinte:

- (S) informa que o padrão também utiliza o elemento descrito;
- (N) informa que o padrão não utiliza o elemento descrito;
- (O) indica que o padrão não obriga a utilização deste elemento, ou seja, seu uso é opcional.

Os metadados foram analisados de acordo com as categorias descritas no quadro

1.

Categorias	Descrição
Geral	Quanto às informações gerais que descrevem o OA como um todo.
Ciclo de Vida	Quanto às características relacionadas à história e estado corrente do OA e aquelas que o afetaram durante sua evolução.
Meta-Metadado	Quanto às informações sobre a instância de metadados propriamente dita (ao invés do conteúdo sendo descrito).
Técnico	Quanto às características e requisitos técnicos do OA.
Educacional	Quanto às características educacionais e pedagógicas do OA.
Direitos	Quanto aos direitos de propriedade intelectual e condições de uso do OA.
Relações	Quanto às características que dizem respeito às possíveis relações entre outros OAs.
Anotação	Quanto aos elementos que contêm comentários sobre o uso educacional do OA e sobre por quem e quando os comentários foram feitos.
Classificação	Quanto aos elementos que descrevem o OA com relação a um sistema de classificação específico.

Quadro 1 – Categorias dos metadados.

¹ <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=essencial>

² <http://www.priberam.pt/dlpo/dlpo.aspx?pal=essencial>

Para melhor entendimento, no quadro 2 ilustra a categoria Geral com seus respectivos metadados e com as legendas para cada padrão de metadado.

Padrões Categoria	IEEE-LOM / IMS Learning Design	CanCore	Dublin Core	Scorm	Ariadne
1 Geral <i>(General)</i>	Esta categoria, derivada do padrão Dublin Core, agrupa informações gerais que descrevem o OA como um todo, e possui os seguintes elementos de dados:				
1.1 Identificador <i>(Identifier)</i>	É identificador único do objeto de aprendizagem, e é composto por dois sub-elementos:				
1.1.1 Catálogo <i>(Catalog)</i>	Informa o nome da identificação ou esquema de catalogação para essa entrada.	S	N	S	S
1.1.2 Entrada <i>(Entry)</i>	O valor do identificador com a identificação ou esquema de catalogação que identifica esse objeto de aprendizagem, por exemplo, "http://www.ieee.org/documents/1234".	S	S	S	S
1.2 Título <i>(Title)</i>	Nome do Objeto de Aprendizagem.	S	S	S	S
1.3 Idioma <i>(Language)</i>	Idioma utilizado no objeto de aprendizagem para se comunicar com o usuário.	S	S	O	S
1.4 Descrição <i>(Description)</i>	Descrição textual sobre o objeto de aprendizagem.	S	S	S	S
1.5 Palavras-chave <i>(Keywords)</i>	Palavra(s)-chave descrevendo o tópico ou assunto do objeto de aprendizagem.	S	S	S	N
1.6 Cobertura <i>(Coverage)</i>	Contexto ou escopo do OA. Informa a época, cultura, geografia ou região para a qual este objeto de aprendizagem se aplica.	N	S	O	N
1.7 Estrutura <i>(Structure)</i>	Base da estrutura organizacional do objeto de aprendizagem. Os valores desse metadado podem ser: "atômico", "coleção", "rede", "hierarquia" ou "linear".	N	N	O	N
1.8 Nível de Agregação <i>(Aggregation Level)</i>	A granularidade funcional do objeto. O nível de agregação pode ter os seguintes valores: "1", "2", "3" e "4".	S	N	O	S

Quadro 2 – Utilização dos elementos de metadados da categoria *General*.

Depois desta comparação, foi constatado que 9 (nove) metadados são utilizados por todos os padrões. São os elementos de dados que obtiveram de todos os padrões, a legenda sim (S) e opcional (O). Esta comparação reflete a importância que estes elementos de dados exercem sobre a catalogação dos OAs por parte dos usuários, já que são simples, diretos e de fácil entendimento no momento de preenchê-los. No quadro 3 estão dispostos todos os 9 (nove) metadados que são utilizados em todos os padrões estudados.

Categoria	Metadados
1 Geral	1.1.2 Entrada 1.2 Título 1.3 Idioma 1.4 Descrição
2 Ciclo de vida	2.3.2 Entidade 2.3.3 Data
4 Técnico	4.1 Formato
5 Educacional	5.2 Tipo de recurso de aprendizagem
6 Direitos	6.3 Descrição

Quadro 3 – Metadados mais utilizados entre os padrões.

Num segundo momento, fez-se uma verificação a fim de constatar quais os metadados mais usados nos repositórios.

3.2. Metadados mais usados nos repositórios de objetos de aprendizagem

A verificação dos metadados mais usados compreende 10 (dez) repositórios nacionais e internacionais, sendo que a única pesquisa encontrada na literatura que aborda uma análise da utilização dos metadados, é a desenvolvida pelo *Canadian Advisory Committee* (CAC, 2006) que mapeou os metadados mais utilizados na prática. Os repositórios pesquisados são os seguintes: o CAREO³, o ARIADNE KPS⁴, o *Economics Network*⁵, o CELTS⁶ e o *Université en Ligne*⁷.

O resultado da pesquisa realizada pelo CAC, com estes 5 (cinco) repositórios pode ser verificado na Figura 2, onde estão descritos somente os metadados que são usados em 60% ou mais desses repositórios. Para efeito de entendimento, cada repositório possui um valor de 20%, sendo que a soma dos cinco repositórios, resulta em 100%. Como a proposta é selecionar apenas os metadados que aparecem na maioria dos repositórios, ou seja, no mínimo em 3 (três) deles, logo 60%. Em Friesen (2004) é possível verificar toda a pesquisa realizada pelo CAC.

Além dos 5 (cinco) repositórios pesquisados pelo CAC, este trabalho verificou outros 5 (cinco), a fim de garantir um resultado mais correto e preciso. Os repositórios analisados são os seguintes: o CESTA⁸, o INTERRED⁹, o LabVirt¹⁰, o MERLOT¹¹ e o OE³/e-tools¹².

O resultado da pesquisa com estes repositórios pode ser visto na figura 2, onde também estão descritos somente os metadados que são usados em 60% ou mais desses repositórios. Em Ferlin (2009) encontra-se a tabela completa com a percentagem de todos os metadados.

³ <http://www.ucalgary.ca/commons/careo/>

⁴ <http://www.ariadne-eu.org/index.php>

⁵ <http://www.economicsnetwork.ac.uk/>

⁶ <http://www.celtsc.edu.cn/>

⁷ <http://www.uel-pcsm.education.fr>

⁸ <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>

⁹ <http://interred.cefetce.br/interred/>

¹⁰ <http://www.labvirt.fe.usp.br/>

¹¹ <http://www.merlot.org/>

¹² <http://www.cesec.ufpr.br/etools/oe3/>

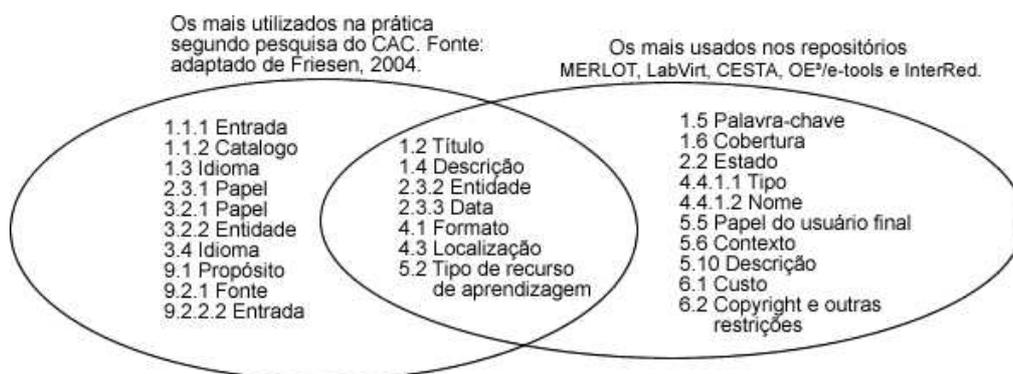


Figura 2. Intersecção dos metadados mais utilizados nos repositórios pesquisados

Realizando a intersecção com os dois conjuntos de metadados da figura 2, têm-se os metadados mais usados nos repositórios, sendo estes mostrados no quadro 4.

Categoria	Metadados
1 Geral	1.2 Título 1.4 Descrição
2 Ciclo de vida	2.3.2 Entidade 2.3.3 Data
4 Técnico	4.1 Formato 4.3 Localização
5 Educacional	5.2 Tipo de recurso de aprendizagem

Quadro 4 – Metadados mais usados pelos repositórios.

Seguindo o processo metodológico, têm-se os metadados predominantes.

3.3. Metadados Predominantes

Com os metadados mais utilizados entre os padrões (descritos no quadro 3) e os metadados mais usados pelos repositórios (descritos no quadro 4), realizou-se a união de ambos, a fim de destacar os metadados que inicialmente foram selecionados para uso no repositório de objetos de aprendizagem para a área de informática (ROAI). O resultado desta união pode ser visto no quadro 5, onde os metadados estão separados por categorias.

Categorias	Metadados
1 Geral	1.1.2 Entrada 1.2 Título 1.3 Idioma 1.4 Descrição
2 Ciclo de vida	2.3.2 Entidade 2.3.3 Data
4 Técnico	4.1 Formato 4.2 Tamanho 4.3 Localização
5 Educacional	5.2 Tipo de recurso de aprendizagem
6 Direitos	6.3 Descrição

Quadro 5 – Metadados predominantes.

Contudo, foi necessário ainda definir o padrão de metadados que o ROAI iria adotar, sendo que o mesmo deve estar de acordo com os elementos de dados selecionados.

3.4. Escolha do Padrão de Metadados

Para escolher o padrão que engloba os metadados selecionados, verificou-se a quantidade de metadados (que não estão entre os predominantes) que cada padrão aborda. A relação entre o número de metadados que compõem cada padrão e quantos foram selecionados, pode ser verificado na Figura 3.

É possível verificar que o padrão *Dublin Core* é o que apresenta a menor diferença entre o (total de metadados usado pelo padrão) e os (metadados selecionados), ou seja, apenas 5 (cinco) metadados abordados pelo *Dublin Core* não estão entre os metadados predominantes. Este foi o diferencial na escolha do padrão *Dublin Core*, já que os outros padrões possuem um número muito grande de metadados que não estão entre os predominantes.

Isto indica que o *Dublin Core* está de acordo com as expectativas dos repositórios e deste trabalho, ou seja, fornece metadados que facilitam a tarefa do usuário ao preencher um número pequeno e preciso de dados necessários para a busca dos objetos de aprendizagem.

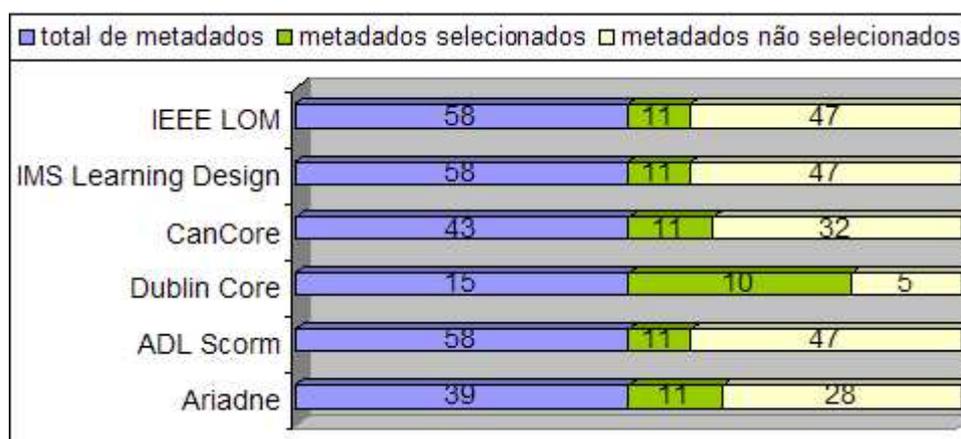


Figura 3. Metadados selecionados X Metadados não selecionados

Segundo, Girardi (2004), este foi o objetivo inicial do *Dublin Core*: identificar e definir um conjunto contendo o mínimo de elementos capazes de descrever “Documentos Digitais” disponíveis na Internet. Este conjunto teve que ser suficientemente simples para ser entendido e usado por um grande número de autores e provedores que contribuem com informações na Internet.

3.5. Metadados Essenciais

Com o objetivo de alinhar os metadados selecionados com o padrão *Dublin Core* foi preciso realizar alguns ajustes:

- O metadado (4.3 Localização) não está incorporado no *Dublin Core*, portanto não foi selecionado neste trabalho. Além de que, ele é utilizado para descrever o local (URL) onde o OA está localizado fisicamente. Este elemento de dado é útil aos repositórios que não armazenam fisicamente os objetos no próprio

repositório. Como a proposta deste trabalho é de armazenar os OAs no próprio repositório, logo não há necessidade de se utilizar este metadado.

- O metadado “Criador” do *Dublin Core* equivale ao metadado (2.3.3 Entidade). Dessa forma, foi substituído o item Entidade pelo metadado “Criador”.

Assim, os 10 (dez) Metadados Essenciais selecionados, estão descritos no quadro 6.

Categoria	Metadados
1 Geral	1.1.2 Entrada 1.2 Título 1.3 Idioma 1.4 Descrição
2 Ciclo de vida	2.3.2 Criador 2.3.3 Data
4 Técnico	4.1 Formato 4.2 Tamanho
5 Educacional	5.2 Tipo de recurso de aprendizagem
6 Direitos	6.3 Descrição

Quadro 6 – Metadados Essenciais

Dessa forma, os Metadados Essenciais são utilizados no repositório digital ROAI, para a catalogação dos objetos de aprendizagem.

4. Conclusões

O conjunto de Metadados Essenciais abrange importantes características dos OAs que facilitam a tarefa do usuário ao preencher um pequeno número de informações necessárias para a localização dos objetos, fato este comprovado por sua predominância entre padrões e repositórios.

O processo metodológico, utilizado para selecionar os metadados essenciais, iniciou com a busca por resultados já publicados na literatura que abordassem a busca pelos “melhores metadados”. Foi encontrado apenas um trabalho: o desenvolvido pelo *Canadian Advisory Committee* (CAC). Comparando a amostragem de repositórios estudados, esta pesquisa abrange 10 (dez), sendo o dobro do que foi levantado pelo CAC. Adicionalmente, foram analisados quais os metadados mais utilizados entre os padrões, com isso, garantindo maior veracidade no panorama do uso dos metadados.

Sobre o resultado desta pesquisa, ou seja, os Metadados Essenciais, estes abrangem a categoria Geral, onde são incluídos os elementos de dados Entrada (identificador do objeto, por exemplo, o *link* único deste objeto no repositório), Título (nome do objeto de aprendizagem), Idioma (utilizado no OA para se comunicar com o usuário), Descrição (textual sobre o objeto). Para o Ciclo de Vida, estão presentes os metadados Criador (quem criou o objeto) e Data (que o OA foi catalogado). Já para a categoria Técnico, são usados os metadados Formato (tipo de mídia, por exemplo: html, pdf, wmv) e Tamanho (em bytes). Enquanto que o metadado Tipo de Recurso de Aprendizagem (por exemplo: simulação, animação, imagem, diagrama, entre outros) é utilizado pela categoria Educacional, e em relação aos Direitos, o elemento de dado Descrição (condições de uso do objeto) é utilizado para fornecer as informações dos direitos autorais do OA.

5. Referencias

- ADL (2008) Advanced Distributed Learning. SCORM 2004 4th Edition Documentation. Disponível em <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/SCORM%20Resources/ADLGuidelines_V1PublicComment.zip>.
- Alves, L. G. P.; Kulesza, R.; Silva, F. S.; Juca, P.; Bressan, G. (2006) Análise Comparativa de Metadados em TV Digital. XXIV Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores / WTVD 2006 - II Workshop de TV Digital, 2006, Curitiba. Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores.
- ARIADNE (2006) Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe. Disponível em <<http://www.ariadne-eu.org/>>.
- Benacchio, A.; Vaz, M. S. M. G. (2008) Metapadrão - Descrição e Integração de Padrões de Metadados. Revista Unieuro de Tecnologia de Informação, p. 35 - 40, 01 maio 2008.
- CAC (2006) Canadian Advisory Committee. Disponível em <<http://www.cancore.ca/en/docs.html>>.
- CANCORE (2006) Canadian Core Learning Metadata Application Profile. Disponível em <<http://www.cancore.ca/en/guidelines.html>>.
- DCMI (2008) Dublin Core Metadata Initiative. Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1. Disponível em <<http://dublincore.org/documents/dces/>>.
- 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.
- Ferlin, J. (2009) Repositório de Objetos de Aprendizagem para a área de Informática. Trabalho de conclusão de curso submetido à Universidade do Estado de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação. UDESC, Joinville, SC.
- Friesen, Norm. (2004) International LOM Survey: Report (Draft). Disponível em <<http://dlist.sir.arizona.edu/403/01/LOM%5FSurvey%5FReport2.doc>>.
- Girardei, R. A. A. (2004) Framework para coordenação e mediação de Web Services modelados como Learning Objects para ambientes de aprendizado na Web. Rio de Janeiro: Departamento de Informática do Centro Técnico e Científico da PUC [Dissertação de mestrado].
- Hasegawa, F. M.; Aires, J. P. (2007) Proposta de um Padrão de Metadados Para Imagens Médicas. ERI - Escola Regional de Informática, Guarapuava, PR.
- IMS (2006) Global Learning Consortium. IMS Learning Resource Meta-Data Information Model, Version 1.2.1 Final Specification. Disponível em <http://www.imsglobal.org/metadata/imsmdv1p2p1/imsmd_infov1p2p1.html>.
- LOM (2002) Draft Standard for Learning Object Metadata – IEEE 1484.12.1. Disponível em <http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf>.
- Xavier, H. A. F. (2005) Padrões de Metadados para Bibliotecas Digitais. 0 f. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Curso de Especialização Em Informática) - Universidade Federal de Minas Gerais.