

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO
CURSO DE BIBLIOTECONOMIA**

Neuda Fernandes Dias

Metadados para Objetos de Aprendizagem em Repositórios

Gratuitos: padrões utilizados e atuação do bibliotecário

Porto Alegre

2005

Neuda Fernandes Dias

Metadados para Objetos de Aprendizagem em Repositórios

Gratuitos: padrões utilizados e atuação do bibliotecário

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Biblioteconomia do Departamento de Ciências da Informação da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Biblioteconomia.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Sônia Elisa Caregnato

Porto Alegre

2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Dr. José Carlos Ferraz Animam

Vice-Reitor: Prof. Pedro Cezar Dutra Fonseca

FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO

Diretora: Prof. Dr. Valdir José Moriji

Vice-Diretor: Prof. Ricardo Schneiders da Silva

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO

Chefe: Prof.^a Dra. Iara Conceição Bitencourt Neves

Vice-Chefe: Prof.^a Jussara Pereira Santos

D541m Dias, Neuda Fernandes

Metadados para objetos de aprendizagem em repositórios gratuitos: padrões utilizados e atuação do bibliotecário / Neuda Fernandes Dias ; orientação [por] Sônia Elisa Caregnato. – Porto Alegre : Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, UFRGS, 2005.

120 f. : il.

Monografia (Graduação em Biblioteconomia)

1. Biblioteconomia. 2. Metadados. 3. Padrões de Metadados. 4. Objetos de Aprendizagem. 5. Repositórios Gratuitos. I. Caregnato, Sônia Elisa. II. Título.

CDU 025.324:37:681.32

CDD 025.323 768 17

Departamento de Ciências da Informação

Rua Ramiro Barcelos, 2705

Campus Saúde / Bairro Santana

Porto Alegre – RS

CEP: 90035-007

Telefone: (51) 3316-5146

Fax: (51) 3316-5435

E-mail: fabico@ufrgs.br

UFR	CO
Nº CHAMADA	
M	
002.2	
D541m	
SYS.	873691

ped. 172740

Neuda Fernandes Dias

**Metadados para Objetos de Aprendizagem em Repositórios
Gratuitos: padrões utilizados e atuação do bibliotecário**

Monografia apresentada à Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção do grau de Bacharel em Biblioteconomia.

Aprovada em 28 de junho de 2005.

Banca Examinadora:

Prof.^a Ms. Ana Maria Mielniczuk de Moura
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Rafael Port da Rocha
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof.^a Dr.^a Sônia Elisa Caregnato
Orientadora
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

DEDICATÓRIA

*Ao meu marido, pela compreensão nos
momentos difíceis e apoio incondicional
aos meus projetos de vida.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida.

A minha família, pelo carinho, em especial, a minha mãe, pelo amor, dedicação e exemplo de luta e perseverança.

Aos professores, pelo empenho em transmitir seus conhecimentos.

Aos bibliotecários e funcionários das instituições (Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre, Biblioteca Pública do Estado, Control Informação e Documentação e Câmara Municipal de Porto Alegre), onde estagiei, pela oportunidade de pôr em prática os conhecimentos teóricos obtidos na Universidade e de poder ter a chance de conhecer a realidade de cada uma das instituições, com isso agregando novos valores e conhecimentos.

Aos colegas de curso, pelo companheirismo e amizade.

A minha orientadora, por ter aceitado conduzir-me por esta última etapa da graduação, pela compreensão e apoio, pois sem sua valiosa contribuição esse trabalho não seria possível.

Aos integrantes dos repositórios analisados, Martin J. Koning Bastiaan, Director of Technology do MERLOT, e Wellington Mozart Moura Maciel, ex-Consultor Pedagógico, e Anna Christina de Azevedo Nascimento, Instructional Designer, ambos do RIVED, pela colaboração.

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) busca analisar os padrões de descrição (metadados) dos objetos de aprendizagem em dois repositórios gratuitos: Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED) e o *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching* (MERLOT), bem como a atuação de bibliotecários. Há um crescimento exponencial da informação disponível, resultante do emprego das tecnologias de informação e comunicação (TICs), ao qual se associa a também crescente dificuldade de recuperar a informação desejada. Tal problema decorre, principalmente, da ausência, ou, pelo menos, ineficiência de estruturas padronizadas de descrição das informações. O estudo tem como objetivos a identificação da catalogação de objetos de aprendizagem, comparação da utilização de metadados na descrição de objetos, verificação da adequação dos padrões de metadados e identificação da participação de bibliotecários nos repositórios gratuitos analisados. O estudo está dividido basicamente em duas partes: um referencial teórico e uma pesquisa, por meio da *Internet*, em repositórios gratuitos. Foram estudados, a partir da literatura, quatro tópicos: objetos, objetos de aprendizagem, metadados e metadados para objetos de aprendizagem. Considera-se que os objetos podem ser tanto entidades reais quanto abstratas. Objeto de aprendizagem pode ser qualquer recurso digital utilizado para o aprendizado. Metadados são um conjunto de elementos informativos que possibilitam descrever determinado recurso, com o objetivo de recuperar a informação. Metadados para objetos de aprendizagem possibilitam uma descrição exhaustiva e devem ser padronizados, de forma a permitir o intercâmbio desses recursos. Dessa análise teórica resultou a adoção do padrão de metadados Learning Objects Metadata (LOM), o qual foi utilizado como critério para a análise dos metadados dos repositórios selecionados. Emprega-se no trabalho o modelo descritivo de pesquisa, com uma abordagem qualitativa. Analisou-se um repositório com participação nacional, o RIVED, e outro estrangeiro, o MERLOT. Verificou-se que os repositórios analisados utilizam os metadados para descrever os objetos de aprendizagem, embora apresentem peculiaridades decorrentes das atividades típicas que desenvolvem. Concluiu-se que os metadados são apropriados para a descrição e recuperação dos objetos e que devem ser padronizados para permitir o intercâmbio de informações. Constatou-se também que é pequena ou inexistente a atuação de bibliotecários nos repositórios, porque estes últimos dão maior ênfase aos conteúdos do que para a correta descrição dos materiais. Por fim, sugeriu-se a adaptação do currículo do curso de Biblioteconomia às novas exigências decorrentes da aplicação das TICs, bem como uma ampla divulgação, por parte do Conselho Regional de Biblioteconomia, da oportunidade de atuação evidenciada neste estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Objetos de Aprendizagem. Metadados. Padrão de Metadados. Repositórios Gratuitos. LOM. RIVED. MERLOT. Bibliotecário.

ABSTRACT

This Graduation Coursework (TCC) tries to analyze the learning objects description standards (metadatas) in two gratuitous repositories: Virtual International Education Net (RIVED) and Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT), as well as the performance of librarians. There is an exponential growth of the available information, resultant of the use of the information and communication technologies (TICs), with which it also associates the increasing difficulty to recover the desired information. Such problem elapses, mainly, of the absence, or, at least, inefficiency of standardized structures of description of the information. The study has as objectives the identification of learning objects cataloguing standards, comparison of the use of metadata in the description of objects, verification of the adequacy of the metadata standards and identification of the participation of librarians in the analyzed gratuitous repositories. The study is divided basically in two parts: a theoretical part and an applied one, using the *Internet*, in gratuitous repositories. They had been studied, from literature, four topics: objects, learning objects, metadatas and learning objects metadatas. It is considered that the objects can be abstract or real entities. Learning object can be any used digital resource for learning. Metadatas are a set of informative elements that make possible to describe a specific resource, with the objective to recover the information. Learning objects metadatas make possible an exhausting description and must be standardized, in order to allow the interchange of these resources. Of this theoretical analysis the adoption of the metadata standard LOM resulted, which was then used as criterion for the analysis of the metadata of the selected repositories. A descriptive model of research is used in the work, with a qualitative approach. It analyzed a repository with national participation, the RIVED, and another foreigner, the MERLOT. It was verified that the analyzed repositories use metadata standards to describe learning objects, even so they present peculiarities resulting from the typical activities they develop. It was concluded that the metadata are appropriate for the objects description and recovery and that they must be standardized to allow the interchange of information. It was verified that the performance of librarians in the repositories is small or nonexistent, because repositories give greater emphasis to the contents than to the correct description of the materials. Finally, it was suggested an adaptation of the Librarian Science course curriculum to the new requirements resulting from the TICs application, as well as a campaign, on the part of the Librarians Regional Advice, to promote the opportunity for professional performance as evidenced in this study.

KEYWORDS: Learning Objects. Metadata. Metadata Standard. Gratuitous Repositories. LOM. RIVED. MERLOT. Librarian.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Árvore Completa do LOM.....	45
Quadro 2 – Comparação Metadados LOM - MERLOT	65
Quadro 3 – Busca no MERLOT	69
Quadro 4 – Avaliação de Pertinência no MERLOT	70
Quadro 5 – Comparação Metadados LOM – RIVED.....	81
Quadro 6 – Comparação entre MERLOT e RIVED.....	88

SUMÁRIO

1 CONTEXTO E DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	12
1.1 JUSTIFICATIVA.....	14
1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	16
1.3 OBJETIVOS.....	16
1.3.1 Objetivo Geral.....	16
1.3.2 Objetivos Específicos:.....	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 OBJETOS	18
2.2 OBJETOS DE APRENDIZAGEM	20
2.2.1 O que são, afinal, Objetos de Aprendizagem?.....	22
2.2.2 Características dos Objetos de Aprendizagem	25
2.2.3 Exemplos de Objetos de Aprendizagem Disponíveis na <i>Web</i>	27
2.2.4 Repositórios Gratuitos para Objetos de Aprendizagem	28
2.3 METADADOS	28
2.3.1 O Conceito de Metadados	32
2.3.2 Categorias ou Tipos de Metadados	34
2.3.3 Padrão de Metadado: Dublin Core.....	36
2.4 METADADOS PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM.....	37
2.4.1 Padrões de Metadados para Objetos de Aprendizagem	38
2.4.2 Adoção do Padrão LOM.....	41
2.4.3 Visão Geral do LOM.....	42
2.4.4 Conformidade com o LOM	46
2.4.5 Metadados <i>versus</i> Outras Propostas.....	47

3 METODOLOGIA	51
3.1 MODELO DE ESTUDO	51
3.2 UNIVERSO E AMOSTRA	51
3.3 TÉCNICA UTILIZADA	53
3.4 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS REPOSITÓRIOS	53
3.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	54
4 ANÁLISE DOS REPOSITÓRIOS	55
4.1 MERLOT	55
4.1.1 Formação do Repositório	56
4.1.2 Descrição do Mecanismo de Busca no Repositório.....	58
4.1.3 Comparação dos Metadados	61
4.1.4 Execução da Busca no Repositório.....	69
4.1.5 Atuação de Bibliotecários no Repositório.....	70
4.2 RIVED	72
4.2.1 Formação do Repositório	74
4.2.2 Descrição do Mecanismo de Busca no Repositório.....	78
4.2.3 Comparação dos Metadados	78
4.2.4 Execução da Busca no Repositório.....	85
4.2.5 Atuação de Bibliotecários no Repositório.....	87
4.3 COMPARAÇÃO ENTRE O MERLOT E O RIVED	88
5 CONCLUSÃO	90
6 SUGESTÕES	94
REFERÊNCIAS	96
APÊNDICE A – Questionário para o MERLOT	99
APÊNDICE B – Questionário para o RIVED	103

ANEXO A – Exemplo de Objeto de Aprendizagem	106
ANEXO B – Resumo da Definição do IEEE LOM V1.0	107
ANEXO C – Formulário de Submissão de Material no MERLOT	110
ANEXO D – Formulário de Busca no MERLOT	111
ANEXO E – Exemplo de Implementação do Padrão IMS para o MERLOT.....	112
ANEXO F – Objeto do Anexo E Representado no MERLOT	115
ANEXO G – Resultado da Busca no MERLOT	116
ANEXO H – Formulário de Cadastro de Objetos no RIVED.....	117
ANEXO I – Formulário de Busca do RIVED	119
ANEXO J – Resultado da Busca no RIVED	120

1 CONTEXTO E DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O uso de novas tecnologias de informação nas atividades diárias, seja no trabalho, nas escolas e universidades, ou mesmo para interesses individuais desligados de qualquer atividade laborativa ou acadêmica, torna-se cada vez mais abrangente. Paralelamente às facilidades que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) proporcionam, caminha uma crescente oferta de informação. Atualmente, com os recursos tecnológicos desenvolvidos, pode-se falar em crescimento exponencial da informação. Há muito se desenvolveu a percepção – e sobre ela evoluíram as técnicas biblioteconômicas - de que pouco vale a produção intelectual se ela não puder ser armazenada e transmitida; o avanço da humanidade só acontece porque é possível aproveitar os conhecimentos já produzidos, começando-se de onde outros pararam. Assim, quanto mais informação existe, mais importante torna-se catalogá-la, armazená-la, recuperá-la e transmiti-la.

Diante da imensa gama de dados disponíveis, transforma-se em verdadeiro desafio encontrar a informação desejada, não se falando, ainda, em recuperá-la em tempo razoável, mas, apenas, encontrá-la. Surge, assim, a necessidade de filtrar e recuperar a informação pertinente. Esta tem sido, ultimamente, uma das preocupações mais discutidas entre os profissionais da Ciência da Informação.

A *Internet* tornou-se o principal repositório dessa avalanche informacional. Para ela, foram desenvolvidos diversos mecanismos de pesquisa, visando a facilitar a busca e recuperação de informações. No entanto, em regra, os resultados retornados mediante a utilização desses recursos apresentam-se pouco satisfatórios. Tal problema decorre, principalmente, da ausência, ou, pelo menos, ineficiência – tanto da definição quanto da utilização – de estruturas padronizadas de descrição das informações. Uma das possíveis

soluções é a utilização de metadados.

Etimologicamente, o termo metadado seria *meta* (após, além, sucessão) + *dado* (elemento conhecido), ou seja, aquilo para além do elemento conhecido, ou, como o tem normalmente definido a literatura, *dados sobre dados*, ou *informação da informação*. Mais analiticamente, os metadados são um conjunto de elementos informativos que possibilita descrever determinado recurso, objetivando, principalmente, recuperar essa informação descrita.

Embora freqüentemente associado aos meios eletrônicos de processamento de informações, os metadados podem, para fins de aproximação e compreensão inicial, ser comparados à descrição bibliográfica do ambiente convencional das bibliotecas: a ficha catalográfica representa os metadados do livro ao qual se refere, pois proporciona informações básicas sobre a obra – título, autor, assunto, dados da edição, dentre outros – proporcionando uma descrição padronizada, facilitando a busca e tornando eficaz a recuperação da informação, aproveitando-se da técnica desenvolvida ao longo dos tempos. Por outro lado, como a associação dos meios eletrônicos de processamento de dados aos novos modos de transmissão de informações é relativamente recente, os problemas que decorrem do exponencial crescimento da informação, provocado por tal associação, representam um desafio ainda a ser vencido. Assim, o esforço tem-se concentrado em desenvolver e padronizar o uso de metadados, principalmente para as informações disponibilizadas na rede mundial de computadores.

Dentre as inúmeras aplicações que o desenvolvimento das tecnologias da informação vem proporcionando, destacam-se aquelas associadas à didática. Essa nova tecnologia permite criar material didático usando-se variadas formas de apresentação visual, como vídeos, animações, figuras, gráficos e outros que englobam, ainda, interatividade com o aluno, tornando mais efetivo o processo ensino-aprendizagem, tanto no ambiente presencial quanto

virtual, a exemplo do ensino a distância. Todavia, o desenvolvimento desses recursos didáticos requer investimentos em recursos tanto humanos quanto financeiros. Para que pudessem ser mais facilmente reutilizados e ter aproveitado ao máximo todo o esforço neles empregado, a construção desses recursos baseou-se na metodologia da orientação a objetos, sendo denominados de objetos educacionais, ou objetos de aprendizagem, ou, ainda, na versão inglesa, *learning objects*. Para explicar a idéia por trás dessa intenção central de reaproveitamento, recorre-se freqüentemente à analogia entre objetos de aprendizagem e as peças do brinquedo LEGO, com as quais se pode construir outros objetos, os quais, por sua vez, também podem ser utilizados na montagem de objetos maiores, ser desmontados e novamente utilizados para a montagem de objetos diversos dos anteriores.

A reutilização desses objetos de aprendizagem esbarra numa questão-chave: recuperar os objetos já desenvolvidos. Para isso, seria necessário que os mesmos estivessem cadastrados e bem descritos, possibilitando a recuperação mediante sistemas de indexação por atributos, o que nos remete, novamente, a questão dos metadados, voltados, agora, para a descrição desses objetos de aprendizagem.

1.1 Justificativa

A escolha do tema apresentado neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) deu-se por se tratar de assunto relativamente novo e ainda pouco explorado pela literatura especializada, e ser um tema pertinente ao profissional da área de Ciência da Informação.

Nesse sentido, o interesse surgiu com a explanação da orientadora sobre o tema, sugerindo-o como campo fértil à realização de estudo, pelo qual logo me identifiquei.

Pessoalmente, nos primeiros semestres do curso de graduação, presenciei discussões

em sala de aula sobre os rumores de que a evolução da tecnologia parecia apontar para uma diminuição da importância do bibliotecário. Parecia que cada vez mais a informação estaria a disposição de quem a desejasse, fácil e rapidamente acessível. No entanto, a quantidade de informação e a precariedade dos mecanismos de recuperação demonstram a permanência da necessidade do emprego das “velhas” técnicas biblioteconômicas ao novo universo digital da informação: indexar, catalogar, armazenar, recuperar. Com isso, renova-se e amplia-se a esfera de atuação do bibliotecário, mas também se exige dele uma maior preparação e constante atualização.

Devido à aparente necessidade de “catalogação” desses objetos de aprendizagem, têm-se discutido a quem caberia tal tarefa, e se, diante da maior qualificação do bibliotecário para atividades desse tipo, não seria ele o profissional mais indicado.

Dessa forma, surgiu a vontade de estudá-lo no TCC e poder verificar quais as dificuldades encontradas, como andam os processos para catalogar os objetos de aprendizagem e qual a participação de bibliotecários nesse contexto.

A relevância do estudo do tema apresentado está em despertar a atenção dos profissionais para este campo de atividade e demonstrar a necessidade de interação do bibliotecário com outras áreas do conhecimento, ou seja, a interdisciplinaridade é relevante e se faz cada vez mais necessário ter um conhecimento amplo.

Por outro lado, o ensino a distância é uma realidade em vários níveis de ensino. Um exemplo está na recente decisão do Ministério da Educação que autorizou a criação de cursos a distância de nível superior para a formação de professores, com milhares de vagas, especialmente de matemática, física e química, o que denota a crescente importância do tema do estudo, pois uma das principais finalidades dos objetos de aprendizagem é a complementação educacional deste tipo de ensino.

1.2 Definição do Problema

Diante das considerações acima, pode-se inferir a seguinte questão:

Como estão sendo utilizados os metadados para descrever os Objetos de Aprendizagem e se a utilização desses atributos têm melhorado a pertinência dos resultados retornados, e, nesse cenário, qual a participação de bibliotecários?

1.3 Objetivos

Os objetivos deste trabalho subdividem-se em Geral e Específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar os padrões de descrição (metadados) dos objetos de aprendizagem utilizados nos repositórios gratuitos, verificando a atuação de bibliotecários no processo de catalogação desses objetos.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- a) identificar como estão sendo catalogados os objetos de aprendizagem em um repositório gratuito nacional e outro estrangeiro;

- b) comparar a utilização de metadados na descrição de objetos de aprendizagem nos repositórios gratuitos;
- c) verificar a adequação dos padrões de metadados utilizados nos repositórios gratuitos para a descrição e recuperação dos objetos de aprendizagem;
- d) identificar a participação de bibliotecários nos repositórios e o trabalho por eles desenvolvido.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A parte teórica deste estudo discorre sobre os tópicos que seguem abaixo.

2.1 Objetos

A orientação a objetos é tema do universo computacional, especialmente ligado às linguagens de programação. Desta forma, uma breve introdução da matéria, com base no texto do autor Silva Filho (2004)¹, se faz necessária para a contextualização do assunto deste estudo.

Segundo Barker² (1990 apud MORRIS e BRANDON, 1994, p. 60) paradigma é “um conjunto de regras que estabelecem fronteiras e descrevem como resolver os problemas dentro destas fronteiras. Os paradigmas influenciam nossa percepção; ajudam-nos a organizar e a coordenar a maneira como olhamos para o mundo.”.

A programação possui um paradigma denominado procedimental. Tal paradigma possui uma visão de desenvolvimento baseada na tríade *entrada-processamento-saída*, sendo os dados considerados separadamente das funções. Uma instrução é uma declaração na linguagem de programação que informa ao computador que ele deve realizar alguma tarefa, como ler um dado de entrada, ou somar e exibir o resultado. As funções são um conjunto de instruções dadas ao computador para obter um determinado objetivo.

Todavia, com o aumento do tamanho e da complexidade dos sistemas o modelo

¹ Documento eletrônico.

² BARKER, Joel. **The Business of Paradigms**. Charthouse Learning, Burnsville, MN, 1990. Videoteipe.

procedimental começou a apresentar limitações, principalmente no que se refere ao acesso aos dados para processamento e modificação dos programas diante de novas necessidades. Assim, havia necessidade de restringir o acesso aos dados, protegendo-os e facilitando a manutenção dos programas. A idéia por trás das linguagens de programação orientadas a objetos é combinar em uma única entidade tanto os dados quanto as funções que operam sobre estes dados. Dados e funções são ditos encapsulados em uma entidade denominada *objeto*.

A encapsulação e ocultação de dados são aspectos importantes da descrição das linguagens orientadas a objetos, mas o mais importante é a mudança de abordagem. O autor descreve que,

[. . .] é fácil perceber que a programação orientada a objetos [POO] é uma abordagem de programação que serve de elo entre os problemas existentes e as soluções computacionais apresentadas no campo da programação. Cabe, entretanto, ressaltar que antes da POO havia um obstáculo conceitual para os programadores quando eles tentavam adaptar as entidades reais às restrições impostas pelas linguagens e técnicas de programação tradicionais. Numa situação real, o ser humano tende a raciocinar em termos dos objetos ou entidades reais.

Todavia, é importante lembrar que antes da POO, os programadores eram ensinados a raciocinar os problemas em termos de blocos de código ou procedimentos e da forma que esses atuavam sobre os dados. (SILVA FILHO, 2004).

O paradigma orientado a objetos utiliza uma perspectiva mais humana de observação da realidade, pois tendemos naturalmente a compreender as entidades do mundo que nos rodeia observando como se apresentam e como se comportam. Por exemplo, quando observamos um carro, reconhecemos o material de que é feito, cor, forma, tamanho, fabricante, modelo e, mais detalhadamente, combustível que utiliza, ano de fabricação, entre

outros: são as propriedades (atributos) que possui. O carro pode, por outro lado, acelerar, frear, ir em frente, virar à esquerda e à direita, acender os faróis, acionar o pára-brisa: são os comportamentos dele. Assim, os objetos possuem atributos e comportamentos. Num programa de computador que objetivasse treinar alguém para estacionar um veículo, estas características poderiam estar presentes. Desse modo, objetos podem ser tanto entidades reais quanto abstratas.

O modelo orientado a objetos é mais apropriado para o desenvolvimento da maioria dos sistemas, pois permite a análise e solução dos problemas pela ótica humana de compreensão da realidade, ao invés de dirigir a atenção para as características de funcionamento dos computadores, como resulta do emprego da abordagem procedimental.

Entre os benefícios da orientação a objetos estão o aumento da possibilidade de reutilização dos objetos em outros programas ou contextos, maior facilidade de estender as funcionalidades dos objetos, manutenção mais simples do código e redução na quantidade de erros.

No presente estudo, em que se busca analisar os metadados na descrição de objetos de aprendizagem, será dada ênfase aos atributos ou propriedades dos objetos, pois essa característica é importante para descrevê-los e identificá-los.

2.2 Objetos de Aprendizagem

O antigo modelo de educação baseado na obtenção do diploma como marco final do aprendizado esgotou-se com a chamada sociedade do conhecimento. Segundo Furlan (1994), na idade média, novos produtos eram lançados com intervalo de séculos; na era industrial, os intervalos passaram a ser de décadas; atualmente, os lançamentos sucedem-se a cada ano,

mês, ou dias. Segundo Wurman³ (1991 apud FURLAN, 1994, p.1) uma edição de dia de semana do jornal *The New York Times* contém mais informação do que uma pessoa comum poderia receber durante toda a vida na Inglaterra do século XVII; nos trinta anos anteriores à década de 1990 produziu-se mais conhecimento novo do que nos cinco mil anos anteriores.

Nesse contexto de crescimento exponencial da informação, vem crescendo a consciência da necessidade de aprendizado ao longo da vida, no sentido de que é preciso manter-se sempre se atualizando ou até renovando o modo anterior de encarar práticas profissionais ou situações do cotidiano. Drucker ressalta que

Na sociedade do conhecimento, as pessoas precisam aprender como aprender. Na verdade, na sociedade do conhecimento as matérias podem ser menos importantes que a capacidade dos estudantes para continuar aprendendo e que a sua motivação para fazê-lo. A sociedade pós-capitalista exige aprendizado vitalício. Para isso, precisamos de disciplina. Mas o aprendizado vitalício também exige que ele seja atraente, que traga em si uma grande satisfação. (DRUCKER, 1999, p. 156).

Buscando atingir esse objetivo de aprendizado constante, têm surgido novos modos de aprendizado, os quais também se beneficiam dos avanços tecnológicos.

Dentre as variadas formas de ensino-aprendizagem, a mediada por computador é ainda recente. A educação a distância é uma dessas modalidades, uma atividade via *Internet*, que pode ser usada como um complemento do ensino presencial ou como ensino autônomo e completo.

O ensino a distância tradicional existe há muito tempo e surgiu com os cursos por

³ WURMAN, Richard S. **Ansiedade de Informação**: como transformar informação em compreensão. [São Paulo] : Cultura Editores, 1991.

correspondência, onde o aluno recebe o material em casa e envia as atividades de volta, pelo correio, para correção.

Com o surgimento da televisão e do rádio, a forma de transmitir a informação para o ensino foi repensada. Porém, apesar de a televisão ser um meio de comunicação de massa moderno e eficiente, os seus programas tendem a tornar o indivíduo passivo. Em contrapartida, o computador, como meio de comunicação, revolucionou a transmissão da informação, pois possibilita ao usuário interagir com ele, estimulando com isso, no caso do ensino, uma maior participação do aluno.

Kilby (2003) afirma que, nesta década, a tendência que terá maior impacto no aprendizado *online* refere-se aos objetos de aprendizagem. Eles estão no centro de um novo paradigma de projeto de ferramentas de cursos, requerendo uma mudança radical no planejamento estratégico instrucional, arquiteturas técnicas e sistemas de distribuição.

2.2.1 O que são, afinal, Objetos de Aprendizagem?

Segundo Silva (2004)⁴ “Numa visão geral, os objetos de aprendizagem podem ser entendidos como ‘segmentos’ de informação autônoma que se destinam à utilização em situações de aprendizagem tanto na modalidade a distância como na presencial.”. Não há, todavia, consenso quanto ao conceito de objetos de aprendizagem.

O *Institute of Electrical and Electronics Engineers - Learning Technology Standards Committee* (IEEE LTSC – LOM) estabeleceu um grupo de trabalho que define objetos de aprendizagem como “[. . .] qualquer entidade, digital ou não-digital, que pode ser usada,

⁴ Documento eletrônico.

reusada ou referenciada durante a aprendizagem suportada pela tecnologia.” (IEEE LTSC-LOM, 2004, tradução nossa)⁵.

Como exemplos de “aprendizagem suportada pela tecnologia” são citados: sistemas de treinamento baseados em computador, ambientes de aprendizagem interativos, sistemas de instrução inteligente auxiliados por computador, sistemas de educação a distância e ambientes colaborativos de aprendizagem.

Como exemplos de “objetos de aprendizagem” são citados: conteúdos multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de aprendizagem, programas instrucionais, e pessoas, organizações ou eventos referenciados durante a aprendizagem suportada pela tecnologia.

Wiley (2002) observa que tal definição parece ser muito ampla para ser útil. Refere o autor outras inúmeras definições para objetos de aprendizagem, dizendo que parece haver tantas definições quantas forem as pessoas que trabalham com o assunto. Além de diversas definições, há também outros termos que pretendem significar o mesmo que objetos de aprendizagem, como “objetos de conhecimento”, “documentos pedagógicos”, ou “materiais de aprendizagem *online*”. Reconhecendo, no entanto, que adoção de outro termo poderia tornar o assunto ainda mais confuso, e que a criação de uma definição satisfatória provavelmente consumiria a melhor parte da carreira do autor que a isso se dedicasse, propõe então uma definição de trabalho: objeto de aprendizagem é “[. . .] qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar o aprendizado.”(Wiley, 2002, p. 6, tradução nossa). Esta definição inclui qualquer recurso que possa ser distribuído pela rede sob demanda, seja grande ou pequeno. Como exemplo de recursos menores cita: imagens ou fotos, fragmentos de vídeo, textos curtos, animações, pequenos aplicativos (calculadora desenvolvida em Java, por exemplo). Recursos maiores seriam uma página *Web* completa, com texto e imagem, ou um

⁵ Documento eletrônico.

evento instrucional completo, como uma aula sobre determinado assunto.

Segundo o próprio autor, a definição proposta para objetos de aprendizagem (“qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar o aprendizado”) está baseada na definição do LTSC-LOM, mas a restringe, bem como captura os atributos críticos de tais objetos: “reusável”, “digital”, “recurso” e “aprendizado”.

Diferentemente do LTSC-LOM, a definição proposta por Wiley não inclui recursos não-digitais, como pessoas, eventos históricos, livros (no sentido tradicional do termo) ou outros objetos físicos. Também substituí o termo “durante” pela expressão “suportar”, considerando que usar um objeto “durante” o aprendizado não equivale a usá-lo “para” o aprendizado; ou seja, um *banner* de publicidade na parte de cima de uma página *Web* de um curso *online* seria um objeto de aprendizado para o LTSC-LOM, pois é referenciado durante o aprendizado, mas para Wiley não é um objeto de aprendizagem, porque não está sendo usado para o aprendizado.

Objeto de aprendizagem⁶ é, então, conforme se infere das proposições de Wiley, qualquer recurso digital utilizado para o aprendizado.

O aprendizado não deve, no entanto, ser entendido apenas como sendo ensino formal regular (ensino fundamental, médio e superior), mas qualquer modalidade com propósito ensino-aprendizagem, como treinamentos, cursos de todos os tipos, aprendizado de temas específicos, entre outros.

⁶ Tendo em vista que alguns autores utilizam os termos “objeto educacional” e “objeto de aprendizagem” indistintamente, ambas as expressões poderão ser utilizadas neste trabalho como tendo o mesmo significado.

2.2.2 Características dos Objetos de Aprendizagem

Os objetos de aprendizagem podem ser considerados parte dos primeiros movimentos na direção do novo modelo de educação adaptado às exigências da sociedade do conhecimento. Kilby (2003)⁷ identifica quatro objetivos na adoção dos objetos de aprendizagem:

- a) **reusabilidade**: o conteúdo educacional modularizado em pequenas unidades de instrução, adequadas para montagem e remontagem em uma variedade de contextos diferentes;
- b) **interoperabilidade**: unidades que interoperam com quaisquer outras, ou seja, objetos de aprendizagem desenvolvidos em um local, com algum conjunto de ferramentas e plataformas, podem ser utilizados em outros locais com outras ferramentas e plataformas;
- c) **durabilidade**: possibilidade de continuar a utilização dos mesmos objetos de aprendizagem, sem necessidade de reprojeto ou recodificação, mesmo que a tecnologia de distribuição e apresentação avance;
- d) **acessibilidade**: conteúdos educacionais que estão disponíveis em qualquer lugar, a qualquer momento, conteúdos que podem ser descobertos e reutilizados através de redes informatizadas.

Alerta o referido autor, que alcançar esses objetivos foi e continua a ser um desafio técnico e motivo de desinteresse de alguns pelo assunto. No entanto, os esforços acadêmicos, profissionais, de organizações acadêmicas e governamentais já resultaram nos primeiros

⁷ Documento eletrônico.

passos de uma situação teórica e conceitual para uma padronização inicial e algumas aplicações práticas.

Relacionadas a tal desafio, estão as metáforas utilizadas com a finalidade de comunicar aos não familiarizados com os objetos de aprendizagem o que seriam tais entidades. A mais difundida dessas metáforas é a analogia com os blocos de construção LEGO, como mencionada no Capítulo 1. Cada bloco de LEGO poderia ser comparado a um objeto de aprendizagem, sendo que os mesmos podem ser combinados entre eles da maneira que se desejar, e que são tão simples que qualquer um pode fazê-lo. Wiley (2000) alerta que essa abordagem é limitada, pois não descreve a complexidade do tema, induzindo ao entendimento de que o assunto é relativamente simples e que os objetos de aprendizagem podem ser combinados indiscriminadamente. Também não demonstra que a combinação de objetos de aprendizagem deve resultar em algo instrucionalmente útil.

No mesmo estudo, Wiley (2000) fala em uma abordagem mais natural, sugerindo a adoção da metáfora do átomo. O átomo é algo pequeno que pode ser combinado com outros átomos para formar coisas. São apontadas as seguintes diferenças com a metáfora LEGO: nem todo átomo pode ser combinado com outro átomo; átomos podem ser combinados somente de certos modos, determinados pela estrutura deles; algum treinamento e entendimento são requeridos para montar-se átomos.

Silva (2004) refere que o consórcio MASIE⁸ defende a metáfora de uma construção. Hoje em dia, a maior parte dos materiais utilizados na construção civil é de materiais pré-fabricados, desenvolvidos antes que o edifício seja concebido. Assim, os materiais pré-fabricados – como os objetos de aprendizagem – também possuem especificações técnicas e

⁸ THE MASIE CENTER. Learning and Technology e-lab & think-Tank. Making Sense of Learning Specification & Standards: a decision maker's guide to their adoption. 2. ed. 2003.

padrões, permitem diferentes modos para criação e inovação.

2.2.3 Exemplos de Objetos de Aprendizagem Disponíveis na *Web*

Tendo em vista a aceção antes dada ao termo objetos de aprendizagem (qualquer recurso digital utilizado para o aprendizado), foi coletado na *Web* um exemplo de objeto de aprendizagem, a fim de ilustrar o conteúdo e a extensão do termo.

2.2.3.1 Objetos de Aprendizagem Fornecidos pela NASA

O *site* do *Jet Propulsion Laboratory* da NASA oferece várias experiências com objetos de aprendizagem, relacionados ao planeta Terra, às Estrelas e Galáxias, à Tecnologia e ao Sistema Solar. Neste último tema, são oferecidas animações, compostas de imagens, fotos, som e texto, demonstrando as missões das naves Voyager e Cassini, expedição a Marte, além de possibilitar ao visitante criar uma missão simulada para uma das luas do planeta Júpiter, chamada Europa.

No Anexo A, está impressa uma imagem capturada da animação da missão Cassini⁹ – uma espaçonave lançada em 1997, para explorar Saturno, seus anéis, luas e sistema planetário – demonstrando a trajetória da nave no sistema solar.

⁹ Disponível em: <http://www.jpl.nasa.gov/multimedia/solar-system-experience/downloads/JPL_voyager.exe>. Acesso em: 28 de nov de 2004.

2.2.4 Repositórios Gratuitos para Objetos de Aprendizagem

Segundo Tarouco (2003) 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 (*Learning Management System*).

Repositórios são espécies de bases de dados que armazenam e disponibilizam objetos de aprendizagem. A mesma autora acima citada afirma que o repositório de objetos educacionais pode ser local (uma só instituição) ou distribuído (consórcio de instituições), existindo atualmente diversos consórcios governamentais e de instituições acadêmicas organizando repositórios.

Repositórios gratuitos são aqueles que não cobram pelo acesso aos objetos de aprendizagem armazenados.

Neste trabalho também serão aceitos como repositórios gratuitos aqueles que armazenam e disponibilizam apenas os metadados, ou seja, repositórios que não hospedam os objetos de aprendizagem propriamente ditos, mas que mantêm a descrição e apontam o local onde os objetos encontram-se hospedados, sem cobrar por isso.

2.3 Metadados

A informação sempre foi um valor importante para o homem. Atualmente, no entanto, ela tem importância central. Drucker (1999, p. XVI), afirma que “O recurso econômico básico [. . .] não é mais o capital, nem recursos naturais [. . .], nem a “mão-de-obra”. Ele será o conhecimento. [. . .]. Hoje o valor é criado pela “produtividade” e

“inovação”, que são aplicações do conhecimento ao trabalho.”. Essa constatação torna o conhecimento o valor central da sociedade e o patrimônio mais valioso de muitas organizações. Com isso, por um lado, certos tipos de conhecimento são reservados, protegidos, a fim de garantir vantagem a quem os detêm; por outro lado, há inúmeros esforços para tornar o mais acessível possível todo o conhecimento disponível, a fim de melhorar os indivíduos e a sociedade como um todo, pois pessoas mais esclarecidas podem defender melhor seus direitos, reconhecer os direitos dos outros e trabalhar com mais eficiência.

A informação, no entanto, diz Ikematu (2001)¹⁰, não obedece às mesmas leis econômicas de outros patrimônios e apresenta algumas de suas características, como: “a informação é compartilhável infinitamente”, “o valor da informação aumenta com o uso” e “o valor da informação aumenta quando combinada com outra informação”. No tema que abordamos neste estudo, parecem interessar duas outras características: “a informação gera outra informação” e “o valor da informação diminui com o tempo”.

Isto porque, quanto à primeira característica, a informação vem crescendo de forma exponencial, principalmente com o advento da informática conjugada com os meios eletrônicos de transmissão de dados. O estudo *How Much Information*, realizado pela Universidade Berkeley em 2000, que se propôs a avaliar quanta informação é produzida mundialmente a cada ano, estoque acumulado, taxas de crescimento, entre outras variáveis de interesse, fornece alguns números para avaliação da quantidade de informação disponível. A *Internet* dita “de superfície”, composta de páginas públicas estáticas, já possuía 2,5 bilhões de documentos em 2000, e uma taxa de crescimento de 7,3 milhões de páginas adicionadas diariamente. A *Internet* dita “profunda”, consistente de *intranets*, bases de dados de acesso especializado, mantidos por agências governamentais, universidades e companhias privadas, e

¹⁰ Documento eletrônico.

desconhecida da média dos internautas, inacessível aos mecanismos de busca, continha cerca de 550 bilhões de documentos, sendo 95% deles de acesso público.

Quanto à segunda característica, como resultado desse crescimento, é cada vez mais difícil o processo de localizar a informação, e encontrá-la no momento desejado. Para solucionar o problema, vários mecanismos de busca foram desenvolvidos ao longo do tempo. Cendón (2001) divide-os em três categorias: diretórios, motores de busca e metaferramentas.

Os Diretórios são índices compilados manualmente, onde a informação é classificada em vários grupos gerais e cada grupo é subdividido em categorias, por meio das quais se vai aumentando a especificidade até ser encontrado o documento contendo a informação. Os diretórios preocupam-se mais com a qualidade do que com a abrangência das informações, sendo que a seleção e a indexação dos documentos é feita por profissionais da ciência da informação. São exemplos de diretórios o Cadê¹¹ e o Yahoo¹².

Os motores de busca constituem-se de bases de dados criadas por “robôs” ou “aranhas”: robô ou aranha é um programa que percorre automaticamente a estrutura de hipertexto de um servidor de *Internet*, coletando informações para seu banco de dados, e utilizando as referências dos documentos de hipertexto (os conhecidos *links*) para encontrar informações recursivamente; o mecanismo se completa com um mecanismo de busca, que permite consultar a base de dados alimentada pelo robô. O motor de busca gera um banco de dados imenso, sem, contudo, atentar para critérios de qualidade ou relevância. Este o mecanismo utilizado por vários servidores de *Internet*, como Google¹³ e Altavista¹⁴.

Atualmente, a tendência é a conjugação de ambos os mecanismos, utilizando tanto

¹¹ Cadê. Disponível em: <<http://br.cade.yahoo.com>>. Acesso em: 20 nov. 2004.

¹² Yahoo. Disponível em: <<http://www.yahoo.com>>. Acesso em: 20 nov. 2004.

¹³ Google. Disponível em: <<http://www.google.com.br>>. Acesso em: 20 nov. 2004.

¹⁴ Altavista. Disponível em: <<http://www.altavista.com>>. Acesso em: 20 nov. 2004.

robôs quanto pessoas na alimentação da base de dados. São exemplos desse mecanismo os próprios Google e Yahoo.

As metaferramentas são serviços que não possuem uma base de dados própria e sim um software que pesquisa dados de outras bases, em geral, nos motores de busca. São, entre outros, Metacrawler¹⁵ e o Miner¹⁶.

Há ainda outras propostas de mecanismos para melhorar a busca de informações. Todavia, conforme alertam Senso e Piñero:

Independentemente do sistema utilizado para alimentar a base de dados, sempre encontraremos vários problemas. Por um lado, os serviços de busca recuperam grande quantidade de documentos que, na maioria dos casos, não satisfazem as necessidades de informação por não serem pertinentes. E isso é devido a que os documentos da Rede carecem de dados suficientes para a descrição (Gill, 1998; Ortiz-Repiso, 1999).

Grande parte de consultas realizadas sobre um motor de busca qualquer da Rede gera uma excessiva quantidade de ruído na recuperação a menos que o usuário seja capaz de formular complexas equações de busca. Ainda assim, o nível de precisão é relativamente baixo (Olvera Lobo, 2000). Por exemplo, em meados de agosto de 2000, a empresa britânica WebTop publicou uma pesquisa segundo a qual 82% dos internautas britânicos não conseguiram encontrar a informação que buscavam na Rede (WebTop, 2000). (SENDO; PIÑERO, 2003, p. 96-97, tradução nossa).

Mais adiante, após constatarem que a maioria das páginas da Web apenas utiliza descrições básicas para informar o seu conteúdo, bem como outros problemas, como limitações dos sistemas de recuperação, concluem ser evidente a necessidade de estabelecer mecanismos que permitam uma descrição mais completa dos recursos eletrônicos, apontando os metadados como a ferramenta que poderia realizar essa descrição.

¹⁵ Metacrawler. Disponível em: <<http://www.metacrawler.com>>. Acesso em: 20 nov. 2004.

¹⁶ Miner. Disponível em: <<http://busca.uol.com.br>>. Nota: o Miner foi integrado ao multibusca UOL. Acesso em: 20 nov. 2004.

2.3.1 O Conceito de Metadados

Senso e Piñero (2003) observam que os metadados em si, não supõem algo completamente novo no mundo bibliotecário:

Segundo Howe (1993), o termo [metadados] foi cunhado por Jack Mayers na década de 1960 para descrever conjunto de dados. A primeira acepção que se lhe deu (e atualmente a mais estendida) foi a de dado sobre o dado, já que proporcionavam a informação mínima necessária para identificar um recurso. No mesmo trabalho afirma-se que pode incluir informação descritiva sobre o contexto, qualidade e condição ou características do dado. A evolução do termo desde esta data até 1997 foi descrita por Lange e Winkler (1997) revelando que não existem demasiadas novidades. (SENSO; PIÑERO, 2003, p. 97, tradução nossa).

Os mesmos autores alertam para o fato de que, atendendo à mencionada definição, poderíamos considerar a catalogação como um processo de geração de metadados. Tendo em conta que a maioria dos sistemas de metadados foram criados não só por profissionais da informação, senão também por informatas, programadores, entre outros, o emprego do termo catalogação poderia conferir carga excessiva ao conceito (por exemplo, regras de catalogação e classificação de materiais). Assim, o conceito de metadados deve ser utilizado de forma neutra, objetivando não impor dificuldades para aqueles menos próximos ao mundo bibliotecário, colocando todos os profissionais envolvidos no desenvolvimento dos metadados em posição de igualdade.

Mais recentemente, vários estudos buscam aproximar metadados e objetos, tal como estes últimos são entendidos na programação. Há, segundo os referidos autores, um salto qualitativo nessa aproximação, pois considera que os documentos - assim como suas partes

(parágrafos ou imagens) - podem ser tratados como objetos e os metadados como atributos que definem as características daqueles, não se limitando à descrição simples. Outros, ainda, chamam a atenção para os objetivos ou finalidades do uso dos metadados: metadados não servem apenas para descrever recursos informativos, mas também ajudam a tornar acessíveis tais recursos - o que nos remete à preocupação inicialmente exposta, ou seja, a utilização de metadados para melhorar a recuperação de informações.

Concluem Senso e Piñero:

De todo o exposto até agora podemos extrair vários pontos cruciais (dado sobre dado, conceito de objeto, recuperação de informação) que nos podem ser úteis para a realização de uma nova definição que aglutine todas as publicadas até agora, de tal forma que resulte possível concluir que metadado é *toda aquela informação descritiva sobre o contexto, qualidade, condição ou características de um recurso, dado ou objeto que tem a finalidade de facilitar sua recuperação, autenticação, avaliação, preservação ou interoperatividade*. (SENSO; PIÑERO, 2003, p. 99, tradução nossa).

Podem ser citados como exemplos de metadados: o resumo de um documento, o catálogo de uma base de dados, fichas catalográficas, as “páginas amarelas” das listas telefônicas, cabeçalho de uma mensagem de correio eletrônico, termos extraídos pelos motores de busca. No entanto, o foco deste estudo são os metadados que facilitem a descrição, identificação e recuperação de documentos ou objetos em meio eletrônico.

Por fim, os metadados podem estar embutidos no próprio recurso informacional, como acontece com a utilização da linguagem hipertextual (HTML), ou estar separada do recurso descrito, registrada, por exemplo, num sistema de gerenciamento de banco de dados.

2.3.2 Categorias ou Tipos de Metadados

Há inúmeras formas de considerar os metadados, gerando, em consequência, várias classificações distintas.

Ikematu (2001)¹⁷ coloca os metadados em duas categorias.

A primeira inclui “metadados técnicos”, utilizados na descrição dos dados necessários pelas várias ferramentas para armazenar, manipular ou movimentar dados. Para permitir a integração dos metadados, uma das estratégias é a utilização de um meio comum para a troca de metadados conforme padrões internacionais. Existem diferentes padrões de metadados para finalidades distintas de informação. Como exemplos, cita o referido autor: Government Information Locator Service (GILS), para informações governamentais; Federal Data Geographic Committee (FGDC), para a descrição de dados geoespaciais; Machine Readable Card (MARC), para catalogação bibliográfica; Consortium for the Interchange of Museum Information (CIMI), para informações sobre museus; Dublin Core (DC), para descrição de recursos em meio eletrônico, especialmente na *Internet*.

A segunda categoria é a dos “metadados de negócio”, que, segundo o citado autor, é:

[. . .] a descrição de dados necessários pelos usuários de negócio, para entender o contexto do negócio e o significado dos dados. Atualmente existem ferramentas só para efeito de documentação. Quando metadados for rotineiramente usados para gerar regras de negócio executáveis, a definição de metadados será a representação de instruções de regra de negócio de acordo com o esquema de classificação que pode ser transformado em sistemas de informação do negócio. (IKEMATU, 2001)

¹⁷ Documento eletrônico.

Embora o autor não coloque com clareza essa categoria, pode-se inferir, a título de exemplo, a seguinte aplicação. Um gerente de negócios que investe em Bolsas de Valores poderia ter um sistema informacional que lhe proporcionasse acessar as bases de dados de empresas de consultoria e obter as melhores indicações de investimento. Essas bases de dados necessitariam de metadados padronizados descrevendo as ações negociadas nas Bolsas, possibilitando o acesso de sistemas externos e independentes.

Senso e Piñero (2003, p. 99), após analisarem várias classificações, preferem a proposta de Dempsey e Heery (1997)¹⁸, dividindo os metadados em três grupos, em função das características dos registros.

O primeiro grupo inclui os “Formatos simples”, com dados relativamente estruturados e recuperação normalmente automática. Na maioria dos casos, não permite a busca por campos, sendo que a falta de indexação apropriada pode causar a perda de informação relevante - o que costuma acontecer. Estão neste grupo os mecanismos de busca referidos no item 2.3.

O segundo grupo abrange os “Formatos estruturados”, composto pelos padrões de metadados que possuem uma descrição esclarecedora, permitindo ao usuário o acesso fácil ao recurso mediante pesquisa por campos. Uma característica chave deste grupo é que a introdução dos metadados não necessariamente precisa ser feita por especialistas. O Dublin Core (DC) é o padrão mais conhecido que se enquadra nesta categoria.

O último grupo, denominado de “Formatos ricos” é composto pelos formatos de metadados que contêm um alto grau de descrição, implicando complexidade na sua criação. Além de serem válidos para a recuperação, são o complemento ideal para a descrição total da

¹⁸ DEMPSEY, L.; HEERY, R. **Desire**: development of an european service for information on research and education. Unión Europea: [s.n.], 1997.

informação. Entre os formatos mais conhecidos deste grupo está o MARC.

Concluindo o tópico, verifica-se que os metadados estão adquirindo uma posição preponderante na descrição de recursos eletrônicos. São cada vez mais numerosos os projetos e sistemas de busca que empregam metadados para melhorar a representação, localização e recuperação de informações.

Além disso, a possibilidade de os metadados incluírem informação sobre qualidade, condições ou características dos recursos acresce valor informacional significativo aos mecanismos de recuperação, melhorando os resultados obtidos em relação aos sistemas que não os adotam.

2.3.3 Padrão de Metadado: Dublin Core

O estabelecimento de um denominador comum, um consenso, um padrão, é vital para o avanço de determinado assunto. Com os metadados não é diferente. Vários esforços têm sido envidados para obter a padronização dos atributos descritivos da informação em meio eletrônico.

O padrão mais difundido atualmente é o Dublin Core (DC), desenvolvido por iniciativa das associações de bibliotecários americanos e apoiado pela *Online Computer Library Center* (OCLC). Segundo os autores abaixo citados,

O conjunto de metadados descrito pelo DC é composto de 15 elementos, os quais poderiam ser descritos como o mais baixo denominador comum para descrição de recurso (equivalente a uma ficha catalográfica). Entretanto, o Dublin Core não tem a intenção de substituir modelos mais ricos como o AACR2/MARC, mas apenas fornecer um conjunto básico de elementos de descrição que podem ser usados por catalogadores ou não-catalogadores para simples descrição de recursos de informação (Weibel, 1997).

As principais características do padrão DC são a simplicidade na descrição dos recursos, entendimento semântico universal (dos elementos), escopo internacional e extensibilidade (o que permite sua adaptação às necessidades adicionais de descrição). (SOUZA; VENDRUSCULO; MELO, 2000, p.93-94).

Embora seja mais empregado como padrão para fontes de informação na *Internet*, visa a descrever qualquer recurso informacional.

2.4 Metadados para Objetos de Aprendizagem

O desenvolvimento dos objetos de aprendizagem também foi acompanhado da preocupação de descrevê-los e recuperá-los. Todavia, os objetos de aprendizagem apresentam características que requerem uma descrição exaustiva desses recursos.

Uma dessas características é que tais objetos não são simples veículos de informação, mas informação com propósito educacional. Outra característica é que, depois de selecionados, eles deverão ser integrados em outros sistemas, o que requer uma necessária adequação entre os objetos educacionais e tais sistemas.

Outros tipos de informação recuperados são tratados pelo gênio humano, cuja capacidade de interpretação e adaptação é fantástica; por outro lado, havendo necessidade de integrar os objetos de aprendizagem em outros sistemas computacionais, a compatibilidade entre ambos é indispensável, pois os computadores executam instruções, não sendo capazes

de adaptarem-se a situações previamente não definidas.

A interoperabilidade e reusabilidade dos objetos educacionais – duas de suas mais importantes características e motivos principais de sua adoção – é dependente, em grande parte, da forma como são descritos e da possibilidade de serem recuperados. Desse modo, a descrição dos objetos de aprendizagem deve ser completa, em todos os aspectos, para permitir um melhor aproveitamento deles.

Além disso, tal descrição dos objetos educacionais deve ser padronizada, de forma a permitir o intercâmbio de informações.

2.4.1 Padrões de Metadados para Objetos de Aprendizagem

A literatura refere três iniciativas como sendo as mais importantes padronizações desenvolvidas na área de objetos de aprendizagem: IMS, SCORM e LTSC-LOM.

2.4.1.1 Padrão IMS

O *IMS Global Learning Consortium, Inc.* (2004) desenvolve e promove a adoção de especificações técnicas abertas para a interoperabilidade da tecnologia de aprendizagem. É uma organização sem fins lucrativos, formada por mais de 50 integrantes, os quais representam todos os setores da comunidade global de *e-learning*, entre eles, produtores e vendedores de equipamentos e programas, instituições educacionais, editores e agências governamentais. O consórcio IMS provê um fórum neutro no qual os membros com interesses distintos colaboram para satisfazer requisitos reais para interoperabilidade e reusabilidade dos recursos educacionais.

As primeiras especificações de metadados surgiram em 1999. Desde então, especificações mais novas são publicadas freqüentemente. A especificação de metadados do IMS é composta de duas partes: uma versão do LTSC-LOM, padrão no qual se baseia, e um número de modificações e extensões aprovadas pelo setor técnico da própria IMS.

2.4.1.2 Padrão SCORM

Para atender às necessidades de treinamento de militares e da força de trabalho por meio de aprendizado dinâmico intermediado por computador, entidades governamentais americanas patrocinam a *Advanced Distributed Learning* (ADL). A ADL produziu um documento, o *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM), que provê um conjunto de especificações técnicas visando à criação de um modelo unificado de conteúdo. O SCORM baseia-se nos trabalhos da *Aviation Industry CBT Committee* (AICC), da IMS e do IEEE.

Também segundo Pereira, Porto e Melo (2003, p. 19), o SCORM trata cada especificação referenciada individualmente como um “livro” separado, sendo que a presente versão consiste de três livros. O livro 1 contém uma visão geral do SCORM. O livro 2 contém orientações para identificar-se e agregar-se recursos em conteúdos de aprendizado estruturado, referenciando, ainda, o IMS e o LOM. O livro 3 é denominado de “Ambiente SCORM de tempo de execução” e contém instruções para iniciar-se, comunicar-se com e acompanhar-se conteúdos de aprendizado em ambientes baseados na *Web*.

2.4.1.3 Padrão LTSC-LOM¹⁹

O *Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc* (IEEE) instituiu o *Learning Technology Standards Committee* (LTSC) com o objetivo de desenvolver normas, orientações e práticas recomendadas na área de aprendizado suportado por computador.

Há vários grupos de trabalho dentro do LTSC, produzindo normatização para vários aspectos do aprendizado suportado por computador. Dentre eles, um dedica-se à elaboração de um padrão de metadados.

O padrão desenvolvido denomina-se *Learning Object Metadata* (LOM). Este padrão tem origem nos projetos ARIADNE²⁰ e IMS, baseando-se, também, nos metadados desenvolvidos pelo Dublin Core (LTSC, 2002, p. iii). O LOM é um padrão em desenvolvimento, tendo sido consultado o documento IEEE 1484.12.1-2002. Tal documento é um *draft*, um esboço aprovado mas ainda sujeito a alterações até a publicação pelo IEEE, especificando a primeira versão do padrão de metadados (LOMv1.0 Base Schema).

Segundo o LTSC (2002), o LOM tenciona ser referenciado por outros padrões que definem a implementação da descrição do esquema de dados, de maneira que uma instância de metadados para um objeto educacional possa ser usada por um sistema de aprendizado apoiado por tecnologia para gerenciar, localizar, avaliar e intercambiar objetos de aprendizagem. Especificando um esquema conceitual de dados comum, o LOM assegura que *bindings* terão um alto grau de interoperabilidade semântica. *Bindings* são, conforme Pereira, Porto e Melo (2003), representações desse esquema conceitual de metadados por meio de linguagens de programação conhecidas, como o eXtensible Mark-up Language (XML). Como

¹⁹ Deste ponto em diante, o padrão de metadados LTSC-LOM do IEEE será referido apenas por LOM.

²⁰ *Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe*. Disponível em: <<http://www.ariadne-eu.org>>.

resultado, transformações entre *bindings* (implementações) distintas poderão ocorrer diretamente, ou seja, o metadado de um objeto educacional implementado em um determinado sistema poderá ser interpretado de modo “transparente” por outro sistema que tenha implementado o metadado de modo diferente, mas também segundo o LOM.

2.4.2 Adoção do Padrão LOM

Segundo Pereira, Porto e Melo (2003, p. 10), “O IEEE é uma organização credenciada para o desenvolvimento de normas.”. Acrescenta que “[. . .] o padrão [de metadados] do IMS se baseia no LOM, descrevendo-o em XML, e o SCORM adota a descrição em XML do IMS (chamada de Metadata XML Binding) [. . .]”. Portanto, o padrão de metadados LOM é um esquema conceitual, uma norma produzida segundo um processo rigoroso de formulação, enquanto o IMS e o SCORM são aplicações dessa norma, implementando-a em uma linguagem de programação (XML). Ainda segundo Pereira, Porto e Melo (2003, p. 16) e Wiley (2000, p.3), muitos dos esforços locais de padronização (ARIADNE, IMS, ADL) têm representantes no LTSC do IEEE. Assim, também as deficiências e incompletudes detectadas na implementação são incorporadas à norma, melhorando-a constantemente.

Desse modo, como este trabalho busca analisar os metadados de repositórios, o LOM, por ser norma, é o melhor padrão de comparação para aferir o grau de descrição dos objetos armazenados, já que a forma de implementar os metadados (linguagem, tecnologias) nesses diretórios não integra a presente análise.

Portanto, os metadados dos repositórios serão comparados ao padrão LOM a fim de se verificar o grau de adequação da descrição dos objetos educacionais armazenados.

Segue, então, uma exposição das principais características desse padrão.

2.4.3 Visão Geral do LOM

O LTSC (2002) apresenta uma visão geral da estrutura de metadados. A estrutura básica dos metadados e os elementos de dados serão tratados em tópicos específicos. Outros aspectos dessa visão geral incluem:

- a) uma explicação geral sobre a existência de lista de valores para alguns descritores, ao invés de valores simples;
- b) a recomendação do uso de vocabulários para alguns descritores, como *tipo de recurso educacional*;
- c) menor quantidade para valores máximos de entradas de um descritor que um determinado aplicativo deve processar (*smallest permitted maximum values*);
- d) advertência de que o LOMv1.0 é uma estrutura conceitual para metadados de objetos de aprendizagem, não especificando implementações ou codificações.

2.4.3.1 Estrutura Básica dos Metadados

Os elementos de dados descrevem um objeto de aprendizagem e são agrupados em *categorias*. O LOMv1.0 consiste de uma tabela na qual as linhas representam os elementos descritores em seus diversos níveis hierárquicos, e as colunas descrevem-nos sob vários

aspectos (nome, tipo de valor e valores permitidos, explicação, etc), dividida em nove categorias, descritas a seguir:

- a) geral: agrupa informações gerais, descrevendo o objeto de aprendizagem como um todo;
- b) ciclo de vida: reúne as características relacionadas com a história e o estado atual do objeto de aprendizagem, bem como aquelas características que afetaram o objeto durante a evolução dele;
- c) meta-metadados: agrupa informações sobre os próprios metadados, em vez de informações sobre o objeto de aprendizagem, como as demais categorias;
- d) técnica: reúne as características e requisitos técnicos do objeto de aprendizagem descrito;
- e) educacional: agrupa as características educacionais e pedagógicas do objeto de aprendizagem;
- f) direitos: reúne os direitos de propriedade intelectual e condições de uso para o objeto de aprendizagem descrito;
- g) relações: agrupa as características que definem o relacionamento do objeto descrito e outros objetos de aprendizagem;
- h) anotações: categoria que provê comentários sobre o uso educacional do objeto de aprendizagem e sobre quando e quem emitiu tais comentários;
- i) classificação: categoria que descreve o objeto de aprendizagem em relação a outro sistema de classificação.

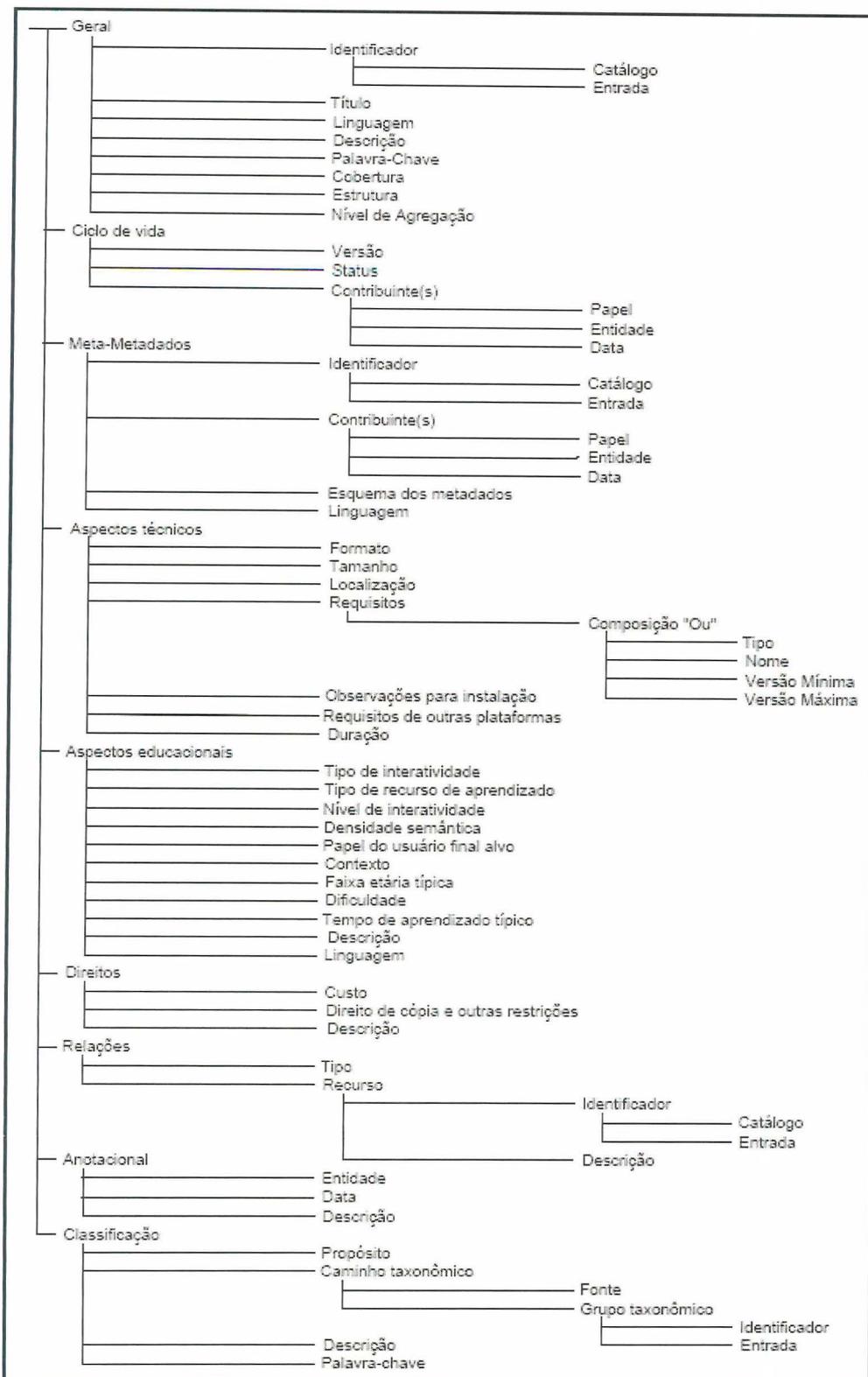
2.4.3.2 Elementos de Dados

Categorias agrupam elementos de dados. O modelo de dados LOM é uma hierarquia de elementos de dados (atributos), para os quais são definidos: nome, explicação, tamanho, ordem e exemplos. Os elementos de dados podem ser:

- a) elementos de dados agregados (“nós”), com finalidade de organização, aos quais não são atribuíveis valores individuais, e;
- b) elementos de dados simples (chamados de “folhas”), aos quais são atribuíveis valores individuais, definidos por tipo de valor (caracteres, data, vocabulário, etc) e espaço de valor.

Computando categorias, “nós” e “folhas”, o LOM possui 77 (setenta e sete) elementos de dados. Uma árvore completa com os elementos de dados do LOM, retirada de Pereira, Porto e Melo (2003), é apresentada no quadro abaixo:

Quadro 1 – Árvore Completa do LOM



Fonte: PEREIRA; PORTO; MELO, 2003, p. 12.

Também foi anexado outro quadro apresentado pelos mesmos autores, baseado no LOMv1.0, traduzido e organizado em níveis (Anexo B).

2.4.4 Conformidade com o LOM

O LTSC (2002, p. 7-9) esclarece que todos os elementos de dados são opcionais. Isto significa que uma instância conforme ao padrão LOM pode incluir valores para quaisquer elementos de dados definidos no LOMv1.0. Por outro lado, como o LOMv1.0 impõe um relacionamento de agregação, componentes (“nós” ou “folhas”) somente podem, por definição, ser apresentados em uma instância LOM como um componente do elemento agregador (“nó”) ao qual pertencem. O exemplo fornecido pelo próprio LTSC é o seguinte: o componente *Relações.Recurso.Identificador* (veja Quadro 1 na página anterior), aparece, por definição, como um componente de *Relações.Recurso*. Nesse sentido, a presença do componente implica, automaticamente, a presença do elemento agregador ao qual o componente pertence.

A conformidade com o padrão LOM é assim definida no mesmo documento acima citado:

- a) uma instância de metadado *estritamente conforme* ao padrão LOM deve consistir somente de elementos de dados LOM;
- b) uma instância de metadado *conforme* ao padrão LOM pode conter elementos de dados estendidos;
- c) uma instância de metadado LOM que não contém valor para algum elemento de dados é, mesmo assim, uma instância *conforme*.

A fim de maximizar a interoperabilidade semântica, elementos de dados *estendidos*

não deveriam substituir elementos de dados na estrutura LOM. Isso significa que uma organização não deveria introduzir elementos de dados por elas criados que substituam elementos de dados da estrutura LOM. Como exemplo, o LTSC diz que uma organização não deveria introduzir um novo elemento de dados chamado “nome” para substituir o elemento LOM denominado *Geral.Título*.

2.4.5 Metadados *versus* Outras Propostas

As atuais especificações da tecnologia de aprendizagem estão baseadas nos metadados, cujas principais iniciativas de padronização foram já apresentadas. Segundo Nodenot et al [2003]²¹, esses padrões supõem a capacidade de reuso dos objetos de aprendizagem, entendidos como “pedaços de conteúdo”, por detalhar as condições iniciais em que foram desenvolvidos. Entende-se que os metadados apreendem os objetos de aprendizagem enquanto instrumentos educativos finalizados, não se destinando à descrição do planejamento do processo educativo. Talvez por isso, vários autores por eles citados, afirmam que essa aproximação falha por omitir o comportamento cognitivo e, então, o reuso efetivo dos objetos. Seria necessária, então, uma modelagem semântica do domínio da aprendizagem, incorporando interesses que estavam separados. Nodenot e os outros articulistas consideram duas respostas para isso: uma modelagem ontológica e o uso de uma linguagem de modelagem educacional (EML). Essas modelagens semânticas tomam em consideração ambientes colaborativos de aprendizagem, envolvendo múltiplos estudantes e mediadores, estes últimos podendo ser humanos ou automáticos.

²¹ Documento eletrônico.

De acordo com Kitamura e Mizoguchi (2004), uma ontologia, que é um sistema de conceitos fundamentais, expõe a conceituação do mundo alvo e provê um alicerce contínuo sobre o qual se pode construir bases de conhecimento compartilhável para uma utilização mais ampla do que aquela de uma base de conhecimento convencional. No caso dos citados autores, o mundo alvo é a engenharia.

Segundo expõem Barros et al [2002], modelos ontológicos educacionais representam conceitos básicos de aprendizagem colaborativa e os relacionamentos e dependências entre eles.

Para Rawlings et al (2002)²² apud Nodenot et al [2003], uma Educational Modeling Language (EML) “[. . .] é um modelo de informação semântica e implementação deste descrevendo o conteúdo e processo dentro de uma “unidade de aprendizagem” desde uma perspectiva pedagógica, a fim de suportar o reuso e interoperabilidade.” (tradução nossa).

A Open University of the Netherlands desenvolveu uma EML. Segundo informações do site²³, essa EML é a primeira notação compreensiva que permite a codificação de unidades de estudo (cursos, componentes de cursos, programas de estudo) em um modelo integral. A EML descreve não apenas o conteúdo da unidade de estudo (textos, tarefas, testes, sugestões), mas também funções, relações, interações e atividades de estudantes e professores. A principal implementação da EML foi efetuada em XML.

No entanto, a EML não torna supérfluas as iniciativas de padronização de metadados do LOM, IMS ou SCORM, nem é contrária aos objetivos destas. De qualquer forma, a EML aproveita-se de muitas das idéias daquelas iniciativas, mas avançando por desenvolver um sistema notacional mais abrangente do ponto de vista pedagógico.

²² RAWLINGS, A. et al. **Survey of Educational Modelling Languages (EMLs)**. [S.l.: s.n.], 2002.

²³ Disponível em: <<http://eml.ou.nl/introduction/explanation.htm>>. Acesso em: 15 maio 2005.

Em 2003²⁴, o IMS lançou a *IMS Learning Design* (IMS LD). Essa nova especificação decorreu da entrada da Open University of The Netherlands no consórcio IMS, tendo como ponto de partida a referida EML.

Podem ser apontadas as seguintes diferenças entre a EML e a IMS LD.

A EML foi criada e pertence à referida universidade holandesa, enquanto o IMS LD é uma especificação do IMS. A EML cobre todos os aspectos de modelagem de um processo de aprendizagem em uma linguagem simples; o IMS LD é uma linguagem para a modelagem de unidades de estudo. Um *learning design*, modelado usando a linguagem descrita na especificação IMS LD, captura quem faz o quê, quando e usando quais materiais e serviços para alcançar um determinado objetivo de aprendizagem.

O IMS LD é uma das especificações do IMS; integra o rol de especificações e, portanto, não inclui construções contidas nas outras especificações, dentre elas o IMS/LOM Meta-data. Entradas para metadados estão em várias estruturas dentro do IMS LD. Os metadados do IMS/LOM podem ser incluídos nessas entradas.

Os padrões de metadados desenvolvidos são abstratos, destinando-se a descrever o mais abrangentemente possível todo e qualquer tipo de objeto de aprendizagem, independentemente da finalidade para a qual tenha sido criado (ensino regular, treinamento, conhecimento geral etc). Além disso, permitem extensões, ou seja, a criação de elementos descritivos adicionais de acordo com a necessidade e atividades típicas desenvolvidas pelo criador ou pelo repositório.

Pode-se concluir que a crítica dirige-se aos padrões de metadados e quanto ao aspecto educacional deles, não comprometendo a capacidade que os metadados possuem de

²⁴ Segundo texto disponível em: <<http://eml.ou.nl/forums/showthread.php?s=83e505a323824d587fbd8a3147ff4a03&threadid=158>>.

descrever apropriadamente os objetos de aprendizagem enquanto instrumentos educacionais finalizados. Os metadados podem descrever tanto objetos de aprendizagem considerados como “pedaços de conteúdo” quanto objetos de aprendizagem vistos como “unidades de aprendizagem”.

As outras duas soluções vistas, focam não a descrição dos objetos de aprendizagem, mas todo o processo educacional, ou seja, seus agentes, instrumentos e as atividades e relações entre eles. São abstrações que envolvem o tempo de projeto (*design-time*), ou seja, o planejamento do objeto. Depois de criado, o objeto sempre pode ser descrito por metadados; no caso de os elementos descritivos do padrão adotado serem insuficientes, podem-se acrescentar descritores específicos, segundo as regras do padrão, provendo-se uma adequada representação para atender a finalidades específicas.

Desse modo, parecem ser soluções educacionais para âmbitos diferentes, cada uma atendendo um objetivo específico.

3 METODOLOGIA

Este t3pico descreve os m3todos utilizados para que os objetivos propostos neste estudo fossem alcan3ados.

3.1 Modelo de Estudo

O estudo 3 descritivo, com uma abordagem qualitativa, uma vez que foi realizada uma an3lise da descri33o dos objetos de aprendizagem em reposit3rios gratuitos.

3.2 Universo e Amostra

O universo para este estudo s3o os reposit3rios gratuitos de objetos de aprendizagem. Reposit3rios gratuitos s3o aqueles que n3o exigem qualquer tipo de registro ou cadastro oneroso para o acesso aos objetos de aprendizagem.

Por amostra, tomou-se um reposit3rio nacional (ou com participa33o brasileira) e outro estrangeiro. Objetivou-se, com tal escolha, avaliar realidades distintas, permitindo estabelecer um indicativo da situa33o brasileira na 3rea. Ap3s v3rias buscas na *Internet*, optou-se, como reposit3rio nacional, pela Rede Internacional Virtual de Educa33o (RIVED). A escolha resultou de ser o RIVED um esfor3o multinacional latino-americano, do qual faz parte o Brasil, para a implementa33o de ensino m3dio presencial das escolas p3blicas com o aux3lio de objetos de aprendizagem. Dos reposit3rios gratuitos estrangeiros encontrados,

optou-se pelo *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching* (MERLOT), tendo em vista também representar um esforço colaborativo de instituições de ensino para o desenvolvimento e distribuição de tecnologia instrucional direcionado ao ensino-aprendizagem *online*.

Para obter-se uma amostra dentro dos repositórios, tomaram-se por base as necessidades de um educador hipotético que deseja complementar aulas de ciências. Foram, assim, buscados objetos de aprendizagem para o ensino de física, objetivando encontrar simulações dos efeitos da gravidade que tenham como público-alvo estudantes de nível médio do ensino regular. A escolha da área de física tem por objetivo apenas restringir a busca de objetos nos repositórios, permitindo avaliar a pertinência dos resultados.

Para o contexto deste trabalho, simulação²⁵ é um tipo de objeto de aprendizagem no qual o usuário participa de uma aproximação de uma experiência real ou imaginária, onde as ações dele repercutem no resultado da atividade. O usuário necessita determinar e introduzir no objeto as condições iniciais de um cenário dinâmico ou determinar as circunstâncias que geram um resultado diverso das condições iniciais. Uma simulação envolve um mecanismo que dirige a dinâmica do módulo de aprendizagem de acordo com regras específicas e que imita um fenômeno real.

²⁵ Definição fornecida pelo repositório MERLOT, disponível em: <<http://www.merlot.org/help/HelpWindow.po?link=material>>.

3.3 Técnica Utilizada

De acordo com os objetivos específicos, este estudo pretende identificar como estão sendo catalogados os objetos de aprendizagem em repositórios gratuitos.

Para tanto, primeiro, foram analisados os metadados que descrevem os objetos nas bases de dados dos repositórios, comparando-os com um padrão predefinido.

Em segundo lugar, foram executadas buscas em tais repositórios, de acordo com os critérios definidos no tópico anterior, a fim de determinar a pertinência dos resultados.

Quando as informações disponíveis nos *sites* dos repositórios foram insuficientes para a identificação da adoção de determinado padrão de metadados, ou, ainda, quando houve a necessidade de informações adicionais, tendo em vista que os repositórios selecionados estão distantes geograficamente do local da pesquisa, foram buscadas informações mediante a troca de e-mails com os responsáveis pelos repositórios, pois este é o meio mais viável, dadas as circunstâncias de tempo, locomoção e custo. Os e-mails continham questionários, complementados, quando necessário, por pedidos de esclarecimentos adicionais.

3.4 Critérios de Avaliação dos Repositórios

O estudo teórico do tema apontou a existência de diversos padrões de metadados, aplicados conforme a finalidade.

Dentre eles, a norma Learning Objects Metadata (LOM) foi especialmente desenvolvido para a descrição dos objetos de aprendizagem, sendo, em princípio, o mais adequado para tal fim. Desse modo, os atributos do padrão LOM foram utilizados para avaliar

a descrição dos objetos de aprendizagem nos repositórios selecionados.

A pertinência dos resultados, por outro lado, foi verificada pelo confronto dos resultados obtidos com os critérios de busca anteriormente definidos. A pertinência foi definida por três categorias:

- a) pertinente: o objeto de aprendizagem recuperado atende a todos os critérios de busca especificados;
- b) parcialmente pertinente: o objeto de aprendizagem recuperado não atende a todos os critérios de busca especificados; nesse caso, são descritos os critérios desatendidos;
- c) não-pertinente: o objeto de aprendizagem recuperado não atende a nenhum dos critérios de busca especificados; também nesse caso, são descritos os critérios desatendidos.

3.5 Limitações do Estudo

O estudo foi limitado, primeiro porque o acesso aos objetos do RIVED somente foi disponibilizado em março de 2005; segundo, pelo mecanismo de busca ser simples, o que restringiu a inserção dos critérios antes estabelecidos; e, terceiro, pela pequena quantidade de objetos atualmente disponíveis no repositório.

Outra limitação foi demora ou ausência de resposta por parte dos responsáveis pelo RIVED.

4 ANÁLISE DOS REPOSITÓRIOS

Nesta seção serão analisados dois repositórios de objetos de aprendizagem gratuitos, sendo um nacional ou com participação de instituições nacionais e outro estrangeiro. Após uma busca pela *Internet*, foram selecionados o *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching* (MERLOT) e a Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED), os quais serão analisados a seguir, nesta ordem.

4.1 MERLOT²⁶

O MERLOT é um repositório livre e aberto, destinado primariamente para faculdades e estudantes de nível superior.

Desde 1997, o Centro de Aprendizado Distribuído da Universidade Estadual da Califórnia (CSU-CDL) tem desenvolvido e provido acesso livre ao repositório. Em 1998, órgãos públicos americanos e outras universidades americanas reconheceram os benefícios da iniciativa do MERLOT e resolveram colaborar para a expansão das coleções, condução de revisões minuciosas e sugestões de estudantes. Em 2000, 23 sistemas e instituições de ensino superior já eram parceiras institucionais do MERLOT.

Cada parceiro institucional contribui com US\$ 25.000, suporte para oito faculdades e um diretor de projeto para coordenar as atividades do MERLOT. A CSU continua como líder e responsável pelas operações e desenvolvimento dos processos e ferramentas do repositório.

O MERLOT aceita como parceiros tanto colaboradores individuais como institucionais (*Campus Partner, System Partner, Alliance Partner, Corporate Partner*).

²⁶ Todas as informações sobre o MERLOT foram obtidas do *site* <http://www.merlot.org>.

Atualmente, o MERLOT tem por parceiros basicamente universidades e entidades de ensino americanos, às quais se somam um repositório canadense (EduSource Canada), uma instituição japonesa (*National Institute of Multimedia Education*) como “campus parceiro” e a Universidade Nacional de Ruanda, como afiliada. Mantém alianças com diversas instituições, como o IMS e a biblioteca digital ARIADNE. Tem como patrocinadores inúmeras instituições, dentre elas destacando-se a IBM e a Sun Microsystems, e continua aberto a novas parcerias.

O MERLOT é um repositório de metadados, ou seja, os objetos de aprendizagem não são hospedados pelo MERLOT, mas por terceiros, normalmente os próprios criadores do material. O MERLOT apenas aponta onde está o objeto de aprendizagem, não tendo poderes de autorizar o uso do material. Para baixar e utilizar os objetos de aprendizagem, o interessado precisa consultar a sistemática do criador ou responsável pela hospedagem, que pode envolver diversas condições, tais como, restrições de direito autoral, permissão de uso gratuito apenas para entidades que não visem lucro, ou até envolver custos. Todavia, conforme definido no item “2.2.4”, como a utilização das informações disponíveis no MERLOT não é onerosa, ele enquadra-se como repositório gratuito de metadados.

4.1.1 Formação do Repositório

O MERLOT, como já se observou, não é um repositório de objetos de aprendizagem, mas um repositório de metadados de objetos de aprendizagem. Além das referências para os tais objetos, armazena revisões, comentários de membros sobre os objetos e sugestões que os instrutores tenham escrito sobre eles.

4.1.1.1 Aquisição do Material

Os materiais do MERLOT são adicionados por pessoas que são membros, ou seja, que tenham a ele se associado. Qualquer pessoa pode unir-se ao MERLOT e não há custos ou outras obrigações para o associado. Os membros do MERLOT são usualmente estudantes, professores, assistentes ou administradores de instituições de ensino superior, mas nenhuma relação com uma instituição educacional é requerida.

Os materiais podem ser adicionados por seus próprios criadores, ou por qualquer membro que os possua e queira compartilhá-los. Neste último caso, o MERLOT procura comunicar ao autor do material o fato de estar sendo disponibilizado no repositório.

O formulário de submissão de material consta do Anexo C. Para a submissão do material, o preenchimento dos campos assinalados com asterisco é obrigatório.

Os materiais submetidos ao MERLOT passam por uma revisão criteriosa por entidades parceiras (*peer review*). Essa revisão é organizada por comitês, integrados por parceiros do MERLOT, divididos por áreas do conhecimento. O propósito dessa revisão é permitir ao corpo docente das instituições parceiras decidir se os materiais serão úteis nos seus cursos. Nessa revisão, o MERLOT dá ênfase à perspectiva do usuário, pois ela é executada por usuários de tecnologia instrucional, e não, necessariamente, por criadores de materiais com o emprego dessas tecnologias.

Os materiais submetidos ao MERLOT passam por uma triagem que objetiva, inicialmente, determinar aqueles que serão revisados primeiro, ou seja, materiais de melhor qualidade. Materiais que passam pela triagem são disponibilizados para utilização, recebendo o rótulo “triado” (*triaged*).

Depois de triados, são, conforme a nota da triagem (se maior que duas estrelas),

destinados à revisão, sendo rotulados de “aceitos para revisão” (*accepted for review*). Quando atribuídos aos revisores são classificados como “sob revisão” (*under review*).

A revisão é efetuada por, pelo menos, dois membros de instituição de ensino superior, seguindo padrões de avaliação que a dividem em três dimensões: Qualidade do Conteúdo, Potencial de Efetividade como Ferramenta de Ensino e Facilidade de Uso. Depois de revisados, os objetos de aprendizagem recebem uma classificação simbolizada por estrelas (*), que variam de 1 a 5, sendo 5 a nota mais alta.

O autor do material educacional pode removê-lo do MERLOT, bem como pode melhorá-lo e resubmetê-lo à avaliação. O autor também pode escolher que a avaliação do material que submeteu ao MERLOT não seja divulgada. Neste caso, no entanto, o material será colocado no final das listas de busca.

Os membros do MERLOT podem introduzir comentários aos materiais do repositório, os quais contêm descrição e uma escala de avaliação também por meio de estrelas (*), variando de 1 a 5, sendo 5 o mais alto. A nota da revisão efetuada pelo MERLOT e a nota dos membros por meio dos comentários são independentes, e são mostradas quando o objeto é recuperado numa busca.

4.1.2 Descrição do Mecanismo de Busca no Repositório

O mecanismo de busca do MERLOT é acessado por meio da guia “*Browse Materials*”, que está sempre disponível numa barra de funções em qualquer das páginas do *site*. Clicando sobre essa guia acessa-se a página de busca, na qual estão disponíveis uma busca simples e outra avançada. Está disponível, também, um *link* para busca em outras bases (*search more digital libraries*). Também é possível fazer uma busca-navegação por meio de

um índice hierarquizado de assuntos.

A busca simples é executada pela digitação na caixa “*Search Materials:*”. Nesse caso, a busca é efetuada apenas nos campos Título, Descrição, Autor e Categoria de Assunto. Embora nas informações sobre a busca (*search tips*) não haja esclarecimento sobre a utilização de operadores booleanos, por meio de buscas efetuadas verificou-se que as palavras digitadas podem aparecer no mesmo ou em diferentes campos acima mencionados, mas todas devem aparecer; portanto, observa-se que o operador booleano “AND” está sendo utilizado.

A busca avançada é acessada por meio do *link advanced search*, disponibilizando duas formas de pesquisa: geral e específica.

A busca geral (*General Search*) efetua a busca da mesma palavra digitada em todos os campos da pesquisa específica.

A busca específica oferece 24 campos de pesquisa. Vários dos campos apresentam valores predeterminados, enquanto outros permitem digitação aberta. O formulário de busca consta do Anexo D. Nesse anexo também aparecem a busca geral e a busca simples.

A busca em outras bases (*search more digital libraries*), também denominada de “Busca Federada”, permite uma busca simples, simultaneamente no MERLOT e em outros repositórios. Há dois tipos de “busca federada”.

O primeiro tipo, denominado de “*The main MERLOT Federated Search*” permite a busca nas bases do MERLOT, do EdNA *Online - Education Network Austrália* e do ARIADNE - *Foundation for the European Knowledge Pool*. A busca federada não possibilita uma pesquisa específica, por campos. Verificando os dois outros repositórios, constata-se que o EdNA²⁷ possui poucos campos disponíveis na busca avançada do próprio *site*. São apenas

²⁷ Disponível em: <<http://www.edna.edu.au/edna/search?SearchMode=Metadatamode&lastQuery=>>>.

oito campos: alguns são comuns com os do MERLOT, embora com nomenclaturas diferentes (*Subject* no Edna; *Subject Category* no MERLOT), outros só existem num ou noutra repositório. Já no ARIADNE²⁸, embora haja uma maior quantidade de campos disponíveis na busca avançada, eles também não mantêm correspondência de nome com o MERLOT. Por exemplo, o título do objeto de aprendizagem no MERLOT é “*Title or Name*” e no ARIADNE é “*Document Title*”. O ARIADNE, por outro lado, divide os campos de busca em categorias, enquanto o MERLOT não adota nenhum tipo de classificação para os descritores. Alguns campos também só existem num ou noutra repositório.

O segundo tipo de busca federada, denominado de “*Federated Search Communities*”, apresenta uma única opção, nomeada de “*Teaching and Technology*”, que permite a busca no próprio MERLOT, numa comunidade do MERLOT, a “*MERLOT Community of Academic Technology Staff*” (CATS), e em “*The University of North Carolina Professional Development Portal*” (UNC PDP).

As denominadas Comunidades de Disciplina do MERLOT (MERLOT Discipline Communities) são subconjuntos da coleção de materiais do MERLOT, que focam uma determinada disciplina, como biologia, química, física, história, etc. Buscas dentro dessas comunidades somente retornam resultados dentro dessa disciplina. Essas comunidades também representam áreas específicas do conhecimento nas quais os comitês editoriais conduzem as revisões de materiais.

Já as denominadas Comunidades de Interesse especial do MERLOT (*MERLOT Special Interest Communities*), representam coleções de materiais e pessoas que compartilham um interesse comum no suporte do aprendizado *online*, que, normalmente, atravessa muitas disciplinas distintas. A CATS foca o compartilhamento de ferramentas, métodos e

²⁸ Disponível em: <<http://ariadne.cs.kuleuven.ac.be/silo/silo.jsp>>. Obs.: para acessar o mecanismo de busca é necessário um cadastro prévio, ou utilizar usuário e senha “anonymus”.

conhecimento apurado entre equipes acadêmicas de suporte computacional. Autores de objetos de aprendizagem poderão aí encontrar ferramentas e técnicas úteis.

4.1.3 Comparação dos Metadados

Inicialmente, não foi encontrada no repositório nenhuma referência à adoção de padrão para os metadados que descrevem os objetos de aprendizagem cujas referências são armazenadas no MERLOT. Também não se encontrou nenhuma definição dos campos da base de dados. Além disso, não se pode concluir que os campos apresentados no formulário de submissão ou de busca avançada fossem idênticos aos campos da base de dados, pois os formulários, normalmente, têm nomes de campos ampliados para facilitar a compreensão dos usuários ao utilizá-los. Por isso, foi elaborado um questionário (Apêndice A), enviado por e-mail ao MERLOT, indagando sobre os metadados e outras informações do *site*. A resposta, enviada pelo Sr. Martin J. Koning Bastiaan, diretor de tecnologia, é apresentada e comentada abaixo.

Segundo o diretor de tecnologia, o MERLOT segue, em linhas gerais, as orientações do LOM e do IMS. Por outro lado, não implementa o SCORM, pois o MERLOT, sendo apenas um repositório de metadados, não hospeda os objetos de aprendizagem em si.

Uma das maiores divergências que o MERLOT possui em relação ao LOM é quanto ao campo formato técnico. No LOM, este campo tem valores predeterminados, a serem preenchidos de acordo com o tipo MIME do objeto que está sendo catalogado.

MIME²⁹ é o acrônimo de “Multi-purpose *Internet* Mail Extensions”, definido a partir de 1992, para estender as capacidades de transmissão dos e-mails enviados pela *Internet* para além de apenas texto-plano. Antes do MIME, não havia meio direto e confiável, usando um protocolo padrão de e-mail via *Internet*, como o SMTP, de transmitir conteúdo que não fosse texto. Embora o padrão MIME tenha sido desenvolvido para a transmissão de e-mail, hoje os *browsers de Internet* também utilizam o tipo de conteúdo MIME para identificar arquivos multimídia e, assim, acionar os *plug-ins* apropriados para apresentar áudio, vídeos, imagens, ou outros materiais que não estejam no formato HTML. Por exemplo, o MIME “text/html” associado a um arquivo indica que tal arquivo deve ser executado com programas que abrem arquivos do tipo texto (Word, da Microsoft, p. ex.) ou do tipo html (Internet Explorer, p. ex.). A associação exemplificada parece bastante simples, mas outras não são tão aparentes, por exemplo, o MIME “application/x-toolbook”. O MERLOT julga que, por não ser legível ou possível de redação naturalmente pelo ser humano, o usuário não poderia determinar o tipo MIME de material que está catalogando. Desse modo, uma vez que no MERLOT o usuário cataloga os objetos de aprendizagem que ele submete e tendo em vista que se pretende encorajar essa prática, um processo demasiadamente complicado ou campos que o usuário não possa decifrar somente desencorajariam a submissão e o uso dos materiais.

Segundo o diretor de tecnologia, a maioria das divergências do MERLOT em relação ao LOM deriva de considerações dessa natureza.

É compreensível a preocupação do MERLOT em proporcionar aos usuários um processo de submissão facilmente inteligível, estimulando, assim, a participação de um número cada vez maior de contribuintes. No entanto, entende-se que a censura ao LOM, nos termos acima, não se fundamenta em problema incontornável, sequer de difícil solução.

²⁹ Informações obtidas no glossário “Conhecimento Básico da Universidade de Indiana”, disponível em: <<http://kb.indiana.edu/data/aeht.html?cust=674285.41732.30>>.

Como visto, a identificação do tipo MIME do objeto de aprendizagem que está sendo catalogado pode realmente trazer dificuldade para o usuário. Todavia, normalmente quem submete o objeto de aprendizagem é o próprio autor; para criar um objeto de aprendizagem é necessário um certo conhecimento técnico em informática, que certamente não estaria além daquele necessário para identificar o tipo MIME do objeto criado.

Por outro lado, a catalogação completa não necessita ficar a cargo do usuário, nem dele é preciso exigir que preencha todos os campos, principalmente os de mais elevada complexidade de catalogação. Por exemplo, no formulário de submissão do material, ao invés de se requerer que o usuário identifique o tipo MIME, bastaria que ele identificasse o aplicativo necessário para executar o objeto. E é justamente esta a solução adotada pelo MERLOT. Verifica-se no formulário de submissão de materiais (Anexo C), que existe o campo *Technical Format*, cujos valores admitidos referem-se ao tipo de objeto (áudio, vídeo, HTML/text, pdf, Applet Java, etc.), com a recomendação de que, se quem está submetendo o material não conhece o tipo do objeto, deve deixar o campo em branco; o campo, portanto, sequer é obrigatório.

Por outro lado, a catalogação dos objetos, inclusive do tipo MIME, conforme requerido pelo LOM, poderia ficar a cargo de um revisor (de catalogação), que, além de verificar a correção do procedimento do usuário, preencheria os campos de maior complexidade, não solicitados do usuário; tal revisor seria alguém com conhecimentos técnicos de catalogação – no caso, um bibliotecário – e com conhecimentos para as especificidades dessa tarefa.

Relembre-se, ainda, que a padronização dos metadados busca, além da descrição adequada do objeto a fim de proporcionar uma recuperação satisfatória, uma descrição suficiente de todos os aspectos do objeto de modo a permitir a *integração dele em sistemas de gerenciamento de aprendizagem*, e, neste caso, uma descrição detalhada e padronizada,

principalmente dos aspectos técnicos é essencial para a verificação dos requisitos dessa integração.

Portanto, não haveria empecilho justificável para a adoção do LOM sob o enfoque da dificuldade de catalogação.

O diretor de tecnologia não tinha disponível a relação dos metadados utilizados pelo MERLOT, os quais seriam utilizados na comparação com o padrão LOM.

Assim, em uma nova busca, foi encontrada no repositório uma referência sobre padrão para metadados. Na página “Tasting Room => Accessibility – MERLOT ADA Suport”, no tópico “Standards Support”, há a informação de que o software MERLOT, denominado oficialmente de OCSK (Online Community Starter Kit), está conforme à especificação de metadados do IMS versão 1.2.1, podendo exportar registros de metadados conformes ao padrão IMS, no formato XML. No entanto, o OCSK não dispõe de nenhuma funcionalidade para importar registros de metadados no formato IMS, embora tal habilidade seja considerada um importante desenvolvimento futuro.

Também, por indicação do referido diretor de tecnologia, encontrou-se, no *site* do IMS, um exemplo de implementação (*binding*) do padrão IMS para o MERLOT, constante do Anexo E. O Anexo F representa o objeto do Anexo E na forma como aparece em uma pesquisa no MERLOT.

Para fins de comparação dos metadados, tomou-se por base os campos constantes do referido Anexo E, embora seja ele um exemplo de implementação.

A comparação é apresentada no quadro abaixo, cujas colunas sob o título “METADADOS LOM” foram inspiradas em Pereira, Porto e Melo (2003):

Quadro 2 – Comparação Metadados LOM - MERLOT

METADADOS LOM					MERLOT
N.º	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	
1	General (Geral)				general
1.1		Identifier (Identificador)			--
1.1.1			Catalog (Catálogo)		--
1.1.2			Entry (Entrada)		--
1.2		Title (Título)			title
1.3		Language (Linguagem)			language
1.4		Description (Descrição)			description
1.5		Keyword (Palavra-Chave)			--
1.6		Coverage (Cobertura)			--
1.7		Structure (Estrutura)			--
1.8		Aggregation Level (Nível de Agregação)			aggregationlevel
2	Life Cycle (Ciclo de Vida)				lifecycle
2.1		Version (Versão)			--
2.2		Status (Status)			--
2.3		Contribute (Contribuinte(s))			contribute
2.3.1			Role (Papel)		role
2.3.2			Entity (Entidade)		centity
2.3.3			Date (Data)		--
3	Meta-Metadados (Meta-Metadados)				metametadata
3.1		Identifier (Identificador)			catalogentry
3.1.1			Catalog (Catálogo)		catalog
3.1.2			Entry (Entrada)		entry
3.2		Contribute (Contribuinte(s))			contribute
3.2.1			Role (Papel)		role
3.2.2			Entity (Entidade)		centity
3.2.3			Date (Data)		date
3.3		Metadata Schema (Esquema dos Metadados)			metadatascheme
3.4		Language (Linguagem)			language
4	Technical (Aspectos Técnicos)				technical
4.1		Format (Formato)			--
4.2		Size (Tamanho)			--
4.3		Location (Localização)			location
4.4		Requirement (Requisitos)			requirement
4.4.1			OrComposite (Composição "Ou")		--
4.4.1.1				Type (Tipo)	type

4.4.1.2				Name (Nome)	name
4.4.1.3				Minimum Version (Versão Mínima)	--
4.4.1.4				Maximum Version (Versão Máxima)	--
4.5		Installation Remarks (Observações para Instalação)			--
4.6		Other Platform Requirements (Requisitos de outras plataformas)			--
4.7		Duration (Duração)			--
5	Educational (Aspectos Educaçãois)				educational
5.1		Interactivity Type (Tipo de Interatividade)			interactivitytype
5.2		Learning Resource Type (Tipo de Recurso de Aprendizado)			learningresourcetype
5.3		Interactivity Level (Nível de Interatividade)			--
5.4		Semantic Density (Densidade Semântica)			--
5.5		Intended End User Role (Papel do Usuário Final Alvo)			intendedenduserrole
5.6		Context (Contexto)			context
5.7		Typical Age Range (Faixa Etária Típica)			typicalagerange
5.8		Difficulty (Dificuldade)			--
5.9		Typical Learning Time (Tempo de Aprendizado Típico)			--
5.10		Description (Descrição)			--
5.11		Language (Linguagem)			language
6	Rights (Direitos)				rights
6.1		Cost (Custo)			cost
6.2		Copyright and Other Restrictions (Direito de Cópia e Outras Restrições)			copyrightandother restrictions
6.3		Description (Descrição)			description
7	Relation (Relações)				= =
7.1		Kind (Tipo)			--
7.2		Resource (Recurso)			--
7.2.1			Identifier (Identificador)		--
7.2.1.1				Catalog (Catálogo)	--
7.2.1.2				Entry (Entrada)	--
7.2.2			Description (Descrição)		--
8	Annotation (Anotacional)				annotation
8.1		Entity (Entidade)			person
8.2		Date (Data)			date

8.3		Description (Descrição)			description
9	Classification (Classificação)				classification
9.1		Purpose (Propósito)			purpose/Discipline
9.2		Taxon Path (Caminho Taxonômico)			taxonpath
9.2.1			Source (Fonte)		source
9.2.2			Taxon (Grupo Taxonômico)		taxon
9.2.2.1				Id (Identificador)	--
9.2.2.2				Entry (Entrada)	entry
9.3		Description (Descrição)			--
9.4		Keyword (Palavra-Chave)			--

Do quadro acima verifica-se que o MERLOT:

- a) não utiliza todas as categorias do LOM: a categoria “Relation” (Relações) não foi adotada;
- b) dentro das categorias adotadas, alguns dos metadados não são utilizados, por exemplo: Keyword, na categoria General; Version, na categoria Life Cycle; Format, na categoria Technical, já comentado anteriormente; e, Interactivity Level na categoria Educational;
- c) há pequena variação nos nomes dos campos: centity no lugar de entity, nas categorias Life Cycle e Meta-Metadata;
- d) há substituição de elementos de dados: na categoria Annotation, o campo “Entity” foi substituído pelo campo “person”; na categoria Meta-metadata, o campo “Identifier” foi substituído por “catalogentry”;
- e) há um elemento de dado estendido “purpose/Discipline”.

Considerando os critérios para aferição da conformidade com o padrão LOM, estabelecidos no item 2.4.4, e os resultados da comparação feita acima, verifica-se que:

- a) uma instância de metadados do MERLOT contém muitos elementos de dados do LOM, mas não todos; como os elementos de dados do LOM são opcionais, o

MERLOT é conforme ao LOM;

- b) uma instância de metadados do MERLOT não contém somente elementos de dados LOM, pois apresenta um elemento estendido, não sendo, assim, *estritamente conforme*;
- c) uma instância de metadados do MERLOT contém dados estendidos, sendo, por isso, *conforme* ao LOM;
- d) preserva a interoperabilidade semântica, pois uma instância de metadados do MERLOT não contém elemento de dado estendido que substitua elemento de dado da estrutura do LOM.

Pode-se considerar, portanto, apesar de pequenas variações, que o MERLOT é *conforme* ao LOM.

Essas variações resultam da participação do IMS no LOM e do constante aprimoramento na padronização dos metadados buscado por essas instituições. A versão 1484.12.1-2002 do LOM resultou da versão 6.1 do LOM, adotada pela versão 1.2.1 do IMS, acrescida de alterações introduzidas nessa versão do IMS. Na versão atual do IMS (1.3), desenvolvida para adequar-se ao LOM 1484.12.1-2002, as discrepâncias apontadas no item “4”, acima, foram corrigidas. Assim, sendo o MERLOT um dos grupos que trabalham com o IMS, a conformidade parece ser apenas questão de tempo para adequação.

4.1.4 Execução da Busca no Repositório

Conforme previsto na metodologia, foi realizada uma busca, objetivando determinar a pertinência dos objetos recuperados.

Os critérios de busca, definidos na metodologia, foram inseridos no formulário *Advanced Search for Materials* (Anexo D), no espaço referente à busca específica, utilizando-se a seguinte correspondência critério-campo de busca:

Quadro 3 – Busca no MERLOT

Critério	Campo de Busca	Conteúdo
Matéria = Física	Subject Category	Physics
Assunto = Gravidade	Sub-Category	Gravity
Tipo de material = Simulação	Material Type	Simulation
Público Alvo = estudantes de nível médio do ensino regular	Primary Audience	High School

A busca recuperou seis objetos de aprendizagem (Anexo G). É possível visualizar os detalhes de cada objeto de aprendizagem recuperado clicando sobre o título do mesmo.

A avaliação da pertinência, para a qual todos os objetos recuperados foram abertos, confrontados com os critérios definidos na metodologia e executados, consta do quadro seguinte:

Quadro 4 – Avaliação de Pertinência no MERLOT

Ordem	Título do Objeto	Breve Descrição	Pertinência
1	Gravitational Free Fall	É uma simulação de tempo de queda livre de um objeto na Terra, na Lua e em Marte.	Pertinente
2	Kepler Motion (2)	Demonstração simples do movimento de um satélite. A velocidade inicial é controlada pelo usuário.	Pertinente
3	The Particle World	Simulação do movimento, em duas dimensões, resultante da interação de forças entre partículas.	Pertinente
4	Surface Gravity	Simulação na qual o usuário pode verificar os diferentes pesos que um mesmo corpo tem nos diversos planetas.	Pertinente
5	Falling Parachutes and Air Resistance	Simulação da aceleração linear e atuação de forças sobre um pára-quadras.	Pertinente
6	Central Forces (Many Particles)	Simulação do movimento de múltiplas partículas sob a ação de forças atrativa ou repulsiva.	Pertinente

Como se verifica do quadro acima, todos os objetos de aprendizagem recuperados atendem a todos os critérios de busca definidos na metodologia, sendo, portanto, pertinentes.

4.1.5 Atuação de Bibliotecários no Repositório

Tendo em vista que no *site* do repositório também não foi encontrada referência à atuação de bibliotecários, foram incluídas perguntas sobre o tema no e-mail mencionado no item “4.1.3”.

O mesmo diretor de tecnologia do repositório informou que não há atuação de bibliotecários no processo de avaliação de materiais de aprendizagem submetidos ao MERLOT, mas há um trabalho em desenvolvimento para que isso venha a acontecer.

Há, no entanto, alguns bibliotecários atuando em outras áreas do MERLOT, um deles, inclusive, desenvolvendo a configuração das atribuições dos bibliotecários dentro dos comitês de revisão.

Também, segundo o diretor de tecnologia do MERLOT, o processo de revisão não abrange a verificação da catalogação dos materiais educacionais submetidos. Algumas vezes, os revisores editam os metadados dos materiais para melhor defini-los, mas a maior parte dos metadados não passa por nenhuma revisão.

Tal situação denota pouca preocupação com a correção das informações definidas pelos usuários em relação aos objetos de aprendizagem submetidos. Se por um lado é necessária uma criteriosa revisão do conteúdo e da adequação do objeto para fins educacionais pretendidos, também uma correta descrição dele tem grande importância. Como frisado ao longo deste estudo, pouca valia tem um trabalho com excelente conteúdo se não puder ser recuperado, ou se, incorretamente descrito, for recuperado por quem não tenha interesse nele.

Desse modo, parece certo concluir que a atuação de profissionais na revisão da descrição dos objetos submetidos ao repositório seria de grande importância para garantir a adequada descrição e conseqüente recuperação pertinente deles.

4.2 RIVED³⁰

O RIVED é um esforço colaborativo multinacional que tem como propósito melhorar o ensino de Ciências e Matemática no ensino médio, aproveitando o potencial das tecnologias de Informação e Comunicação.

Nasceu de uma proposta dentro do acordo Brasil-Estados Unidos sobre o desenvolvimento da tecnologia para uso pedagógico, assinado em 1997. Brasil, Colômbia e Venezuela formaram a parceria inicial (mais tarde, o Peru substituiu a Colômbia), tendo a primeira reunião ocorrido em 2000.

O RIVED é patrocinado por recursos dos países participantes, mas, no início, foi assistido com recursos do Banco de Desenvolvimento Americano e da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).

Desenvolvido no Ministério da Educação, a participação brasileira foi viabilizada, em 1999, por meio da Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico (hoje Secretaria de Educação Básica - SEB) e da Secretaria de Educação a Distância (SEED).

Apesar de os países participantes compartilharem idéias e experiências no início dos trabalhos, as equipes progrediram de forma independente, de acordo com seus recursos e objetivos específicos. A equipe do Brasil se destacou, particularmente, por seu pioneirismo no país no uso da concepção de objetos de aprendizagem em seu modelo de produção de materiais interativos.

Baseado em pesquisas que revelaram a deficiência dos alunos de ensino médio, principalmente nas áreas de Ciências e Matemática, em comparação com resultados obtidos

³⁰ As informações sobre o RIVED, exceto indicação em contrário, foram obtidas do *site* <http://rived.proinfo.mec.gov.br>.

por alunos de países desenvolvidos, a proposta do projeto RIVED foi de implementar novas ferramentas e recursos digitais como suporte para o professor em sala-de-aula, a fim de melhorar os índices dos alunos nas áreas deficientes.

Para atingir o objetivo acima, o projeto foi estruturado para pôr em prática as seguintes ações:

- a) produção de material didático multimídia organizado em módulos digitais;
- b) capacitação de novas equipes de produção de módulos digitais;
- c) capacitação de professores para uso dos conteúdos produzidos;
- d) criação de um sistema de armazenamento e distribuição dos conteúdos produzidos (repositório de objetos de aprendizagem).

Como o RIVED está em fase de desenvolvimento, há pouco material informativo disponível no *site*. Uma das páginas armazena artigos e textos produzidos pela equipe brasileira do RIVED. Os trabalhos citados a seguir podem ser encontrados na referida página. Além disso, foi enviado um questionário (Apêndice B), por e-mail, para a obtenção de informações adicionais, cuja resposta foi enviada por Anna Christina de Azevedo Nascimento, *instructional designer* do repositório.

Segundo Reis e Faria [200-?], são as seguintes as características do RIVED:

- a) é um programa educativo e não é um programa tecnológico; assim é um projeto que propõe explorar o potencial da tecnologia para desenvolver os processos de ensino-aprendizagem;
- b) propõe uma reforma educativa e não uma reforma curricular: não se pretende realizar uma reforma nos currículos, mas melhorar o ensino pela tradução dos currículos em conhecimentos significativos para os alunos e professores;

- c) é um sistema integrado e não um material adicional de informação educativa, assim propõe melhorar as estratégias de ensino dentro do sistema de educação existente e não na criação de sistemas paralelos;
- d) busca melhorar as aulas e não é um substituto das aulas e do professor; pretende melhorar o papel do professor como facilitador e líder do processo ensino-aprendizagem e melhorar igualmente o papel do estudante para aprender, pensar, investigar e solucionar problemas;
- e) está implantado na *Internet* mas não depende da *Internet*; propõe fazer o melhor uso possível das possibilidades e recursos da *Internet*, mas as escolas podem ter acesso a todos os módulos sem a necessidade de *Internet*, porque os objetos podem ser executados de forma autônoma.

Embora acima se fale no acesso das escolas, o RIVED permite o acesso gratuito aos objetos de aprendizagem hospedados a qualquer pessoa, pois, identificado o objeto desejado, basta clicar sobre o botão “Download” para obter uma cópia permanente do material.

4.2.1 Formação do Repositório

O RIVED, como se pode observar, é um repositório de objetos de aprendizagem, diferentemente do MERLOT, que é um repositório de metadados de objetos de aprendizagem.

O RIVED compreende a formulação de atividades pedagógicas, produção de material curricular baseado na *Web*, uma rede de distribuição de objetos de aprendizagem, treinamento de professores e um programa de avaliação.

Segundo Nascimento e Morgado [200-?], a idéia original no RIVED era a produção de material de aprendizagem cobrindo toda uma área do conhecimento, em qualquer formato

de mídia. Com o avanço dos trabalhos, reconheceram-se as vantagens de materiais educacionais eletrônicos, distribuídos pela *Web*, e que proporcionam uma maior interação do aluno com o aprendizado: os objetos de aprendizagem; desse modo, o foco voltou-se para a produção desse tipo de material.

Equipes multidisciplinares dos três países componentes do RIVED desenvolvem os materiais de aprendizagem. Essas equipes trabalham tanto como grupos individuais em cada país quanto como uma rede multinacional.

Segundo Anna Christina de Azevedo Nascimento, o acordo previa que, quando um módulo fosse desenvolvido, deveria ter versões em espanhol e português, mas dos países participantes apenas o Brasil tem cumprido tal compromisso. O Peru progrediu até o desenvolvimento de materiais educacionais, mas não traduziu os módulos desenvolvidos para o português.

A equipe de produção do Brasil é composta por especialistas em conteúdo, *instrucional designer*, pedagogo, programadores, ilustrador e *designers* de multimídia.

No RIVED, os objetos de aprendizagem podem fazer parte de uma estratégia de ensino, montados em módulos, ou podem ser utilizados isoladamente, conforme as necessidades do educador. Há, em cada módulo, ainda, um manual, destinado ao professor, de uso da atividade, com dicas e sugestões para a condução da atividade em sala de aula.

Desse modo, mais que manter um sistema de armazenamento e distribuição dos conteúdos, o RIVED produz todos os objetos de aprendizagem. Frise-se que os módulos também são objetos de aprendizagem. Todavia, utilizando-se a nomenclatura do LOM, são objetos de aprendizagem com maior nível de agregação, ou seja, agregam outros objetos de aprendizagem (imagens, textos, imagens em movimento, vídeos, áudio, entre outros), podendo formar lições ou cursos sobre determinado assunto.

Atualmente, uma equipe central, sediada em Brasília, coordena outras equipes de desenvolvimento espalhadas pelas instituições públicas de ensino superior do país e que integram o projeto de expansão do RIVED, o Fábrica Virtual. De acordo com a referida *instructional designer*, por meio de um edital público, 16 equipes de universidades públicas brasileiras foram selecionadas para participar de um curso de capacitação no modelo de produção do RIVED para criação de objetos de aprendizagem. Após essa capacitação as equipes passariam a produzir os módulos de aprendizagem para o RIVED com o acompanhamento da equipe central.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) participa com duas equipes, uma na área de matemática e outra na área de física.

Generalizando o processo de criação apresentado por Reis e Faria [200-?], a produção dos objetos de aprendizagem passa por quatro fases:

1) Mapeamento das Unidades Modulares

As equipes de produção dos três países na área específica analisaram os seus currículos e os dividiram em unidades curriculares. Cada equipe tomou uma unidade e traçou um mapa de títulos e uma seqüência de módulos conforme a sua unidade. Esse mapeamento foi revisto pelas equipes dos três países para uma configuração final. Cada equipe é responsável por toda a elaboração do seu módulo.

2) Elaboração do Roteiro Geral (General Design)

A partir desse mapeamento, as equipes de cada país desenvolvem o seu respectivo módulo procurando compreender a natureza da aprendizagem, da disciplina específica e dos contextos em que podem ser utilizados os módulos. Nesse sentido, no Brasil, procura-se fazer uma verificação e atender, quando possível, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio.

Conforme Nascimento e Morgado [200-?], os especialistas das áreas disciplinares consultam o mapeamento de conteúdos e selecionam o tópico do novo módulo. A equipe pedagógica define os objetivos educacionais e elabora as respectivas estratégias educacionais. O *designer instrucional* interage com os especialistas a fim de estabelecer a seqüência instrucional e o nível cognitivo requerido nas atividades. Os objetivos e as atividades são descritas no documento intitulado *General Design (GD)*. Esse desenho geral é revisado e criticado pelas demais equipes.

Os especialistas de conteúdo, tomando em consideração as críticas das outras equipes, revisam o *design* original. Em seguida, passam a descrever as especificações para cada objeto de aprendizagem, na forma de *scripts* e roteiros de tela, para o grupo de técnicos desenvolver os produtos desejados.

3) Criação Técnica

Depois que o GD é elaborado, o grupo de técnicos produz os objetos de aprendizagem.

4) Elaboração do Guia do Professor

Os especialistas em conteúdo criam o guia do professor para cada objeto de aprendizagem. O guia procura fazer o encadeamento das atividades de acordo com os objetivos propostos no GD, buscando ajudar o professor com sugestões de ações a serem tomadas no decorrer do trabalho. Este guia é adicionado como uma espécie de anexo ao módulo, normalmente no formato “pdf”.

Os objetos de aprendizagem são organizados em “módulos” e publicados na Web. Os módulos são compostos por “atividades”, que podem ser um texto, explanando um determinado assunto e levantando questionamentos, uma simulação, um jogo ou outras variadas atividades educacionais. Mais recentemente, notou-se que determinados módulos

podem ser desmembrados e publicadas cada uma das atividades componentes como objetos independentes, denominados então de “atividades”.

4.2.2 Descrição do Mecanismo de Busca no Repositório

O mecanismo de busca do RIVED é acessado por meio da opção “Pesquisar objetos de Aprendizagem” do menu lateral, que está sempre disponível nas páginas do *site*. Clicando sobre esse *link* acessa-se a página de busca, na qual está disponível apenas uma busca simples.

Há uma alerta para o fato de que o mecanismo de busca distingue caracteres simples e acentuados.

O mecanismo de busca não utiliza operadores booleanos (and/or), permitindo apenas a busca por palavra simples.

Segundo Anna Christina de Azevedo Nascimento, essas restrições decorrem de ser o RIVED um projeto em andamento. Foi implementado um mecanismo de busca simples para dar aos usuários um acesso imediato aos objetos do repositório. No entanto, há a intenção de desenvolver um mecanismo de busca mais refinado, à semelhança, entre outros, dos disponibilizados pelo MERLOT e ARIADNE.

4.2.3 Comparação dos Metadados

Como se descreveu acima, o RIVED é um repositório em fase de implantação; esta característica dificultou a obtenção de informações, ocasionando uma análise, embora ampla do repositório, incompleta no que se relaciona aos metadados.

Por volta de setembro de 2004 iniciou-se a análise do RIVED. Neste período, as informações disponíveis no *site* eram mínimas. Havia um problema na página “Cadastre-se” que impossibilitava o contato com os integrantes do repositório e não permitia o acesso aos objetos de aprendizagem. Por meio de um e-mail enviado pelo “Fale Conosco” que, na verdade, contactava pessoas do MEC/UNESCO, conseguiu-se contato com o Sr. Wellington Mozart Moura Maciel, na época Consultor Pedagógico do RIVED, que prestou as informações iniciais. Informações complementares foram enviadas pelo correio, mas, por algum problema de postagem, não chegaram até a pesquisadora.

Em março de 2005, o *site* do RIVED foi remodelado e habilitado o acesso aos objetos de aprendizagem, bem como disponibilizadas mais algumas informações. Como ainda eram insuficientes, foi elaborado um questionário (Apêndice B), enviado por e-mail ao Sr. Wellington. Entretanto, este se desligou do RIVED e, atendendo solicitação da pesquisadora, reenviou o questionário ao RIVED. Havendo demora na resposta, o mesmo questionário foi enviado para o Programador do repositório, esperando que este respondesse. Novamente contactou-se o Sr. Wellington, que informou a quem havia redirecionado o pedido. Logo depois, em meados de maio esta pesquisadora, recebeu resposta da Sra. Anna Christina de Azevedo Nascimento, Instructional Designer do RIVED.

Segundo ela, o RIVED tomou em consideração o IMS *Learning Resource Meta-Data Information Model*, que descreve os nomes, as definições, organização e restrições dos elementos da IMS Meta-Data e o *Educational Modeling Language* (EML), que descreve um objeto educacional em seus termos mais pedagógicos.

A referida interlocutora afirmou que a primeira especificação preocupa-se em documentar um objeto de aprendizagem fisicamente, enquanto a segunda preocupa-se em documentar o planejamento pedagógico de um Módulo Educacional, as atividades que o compõe e os objetivos educacionais a serem alcançados com a sua utilização.

Uma análise dessas especificações deu origem a uma base de dados (tabelas e campos de um banco de dados), que utiliza informações extraídas das duas especificações, permitindo o armazenamento de informações para pesquisa por um objeto de aprendizagem dentro dos dois aspectos de compartilhamento: o pedagógico e o técnico. Ao referido e-mail foram anexadas imagens capturadas do formulário de cadastramento dos objetos de aprendizagem (Anexo H).

Todavia, era necessário confirmar se os nomes dos campos do mencionado formulário eram os mesmos do banco de dados, bem como, em não o sendo, se o RIVED seria capaz de exportar registros de metadados para o padrão IMS. Além disso, indagou-se como o EML influenciou a definição dos metadados no RIVED e se provocou modificações dos metadados do IMS/LOM. Para tanto, foi enviado um segundo e-mail (Apêndice B) com tais indagações, ao qual não se obteve resposta.

Desse modo, considerando as respostas do primeiro e-mail e as informações do referido formulário de cadastramento, montou-se o quadro comparativo abaixo, cujas colunas, sob o título “METADADOS LOM”, também foram inspiradas em Pereira, Porto e Melo (2003):

Quadro 5 – Comparação Metadados LOM – RIVED

METADADOS LOM					RIVED
N.º	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	
1	General (Geral)				==
1.1		Identifier (Identificador)			--
1.1.1			Catalog (Catálogo)		--
1.1.2			Entry (Entrada)		--
1.2		Title (Título)			Título
1.3		Language (Linguagem)			--
1.4		Description (Descrição)			--
1.5		Keyword (Palavra-Chave)			--
1.6		Coverage (Cobertura)			--
1.7		Structure (Estrutura)			--
1.8		Aggregation Level (Nível de Agregação)			--
2	Life Cycle (Ciclo de Vida)				==
2.1		Version (Versão)			--
2.2		Status (Status)			--
2.3		Contribute (Contribuinte(s))			--
2.3.1			Role (Papel)		--
2.3.2			Entity (Entidade)		--
2.3.3			Date (Data)		--
3	Meta-Metadata (Meta-Metadados)				==
3.1		Identifier (Identificador)			--
3.1.1			Catalog (Catálogo)		--
3.1.2			Entry (Entrada)		--
3.2		Contribute (Contribuinte(s))			--
3.2.1			Role (Papel)		--
3.2.2			Entity (Entidade)		--
3.2.3			Date (Data)		--
3.3		Metadata Schema (Esquema dos Metadados)			--
3.4		Language (Linguagem)			--
4	Technical (Aspectos Técnicos)				==
4.1		Format (Formato)			Tecnologia Utilizada
4.2		Size (Tamanho)			--
4.3		Location (Localização)			Endereço (físico) do Objeto
4.4		Requirement (Requisitos)			--
4.4.1			OrComposite (Composição "Ou")		--

4.4.1.1				Type (Tipo)	--
4.4.1.2				Name (Nome)	--
4.4.1.3				Minimum Version (Versão Mínima)	--
4.4.1.4				Maximum Version (Versão Máxima)	--
4.5		Installation Remarks (Observações para Instalação)			--
4.6		Other Platform Requirements (Requisitos de outras plataformas)			--
4.7		Duration (Duração)			--
5	Educational (Aspectos Educaçãois)				==
5.1		Interactivity Type (Tipo de Interatividade)			--
5.2		Learning Resource Type (Tipo de Recurso de Aprendizado)			Tipo de Objeto
5.3		Interactivity Level (Nível de Interatividade)			--
5.4		Semantic Density (Densidade Semântica)			--
5.5		Intended End User Role (Papel do Usuário Final Alvo)			--
5.6		Context (Contexto)			Série
5.7		Typical Age Range (Faixa Etária Típica)			--
5.8		Difficulty (Dificuldade)			--
5.9		Typical Learning Time (Tempo de Aprendizado Típico)			--
5.10		Description (Descrição)			Observação/ Comentários
5.11		Language (Linguagem)			--
6	Rights (Direitos)				==
6.1		Cost (Custo)			--
6.2		Copyright and Other Restrictions (Direito de Cópia e Outras Restrições)			--
6.3		Description (Descrição)			--
7	Relation (Relações)				==
7.1		Kind (Tipo)			--
7.2		Resource (Recurso)			--
7.2.1			Identifier (Identificador)		--
7.2.1.1				Catalog (Catálogo)	--
7.2.1.2				Entry (Entrada)	--
7.2.2			Description (Descrição)		--
8	Annotation (Anotacional)				==

8.1		Entity (Entidade)			--
8.2		Date (Data)			--
8.3		Description (Descrição)			Objetivo
9	Classification (Classificação)				= =
9.1		Purpose (Propósito)			--
9.2		Taxon Path (Caminho Taxonômico)			--
9.2.1			Source (Fonte)		--
9.2.2			Taxon (Grupo Taxonômico)		--
9.2.2.1				Id (Identificador)	--
9.2.2.2				Entry (Entrada)	--
9.3		Description (Descrição)			--
9.4		Keyword (Palavra-Chave)			--

Além dos elementos descritivos cuja correspondência pode ser detectada acima, quatro outros restaram sem correspondência. São eles:

- a) **“categoria”**, de conteúdo predefinido, que corresponde às quatro disciplinas nas quais o RIVED atua (Biologia, Física, Matemática e Química);
- b) **“subcategoria”**, de conteúdo predefinido, que corresponde às subdivisões de categoria, indicando as áreas específicas que o objeto abrange;
- c) **“conceito”**, de conteúdo aberto;
- d) **“pré-requisito”**, de conteúdo aberto, onde se devem listar os conhecimentos prévios exigidos do aluno para a utilização do objeto de aprendizagem.

Esses elementos descritivos encontram previsão no propósito de extensão do LOM:

- a) **“categoria”** e **“subcategoria”** poderiam constar da extensão “Discipline” prevista no LOM, a exemplo do que fez o MERLOT, que também possui dois descritores (“Subject Category” e “Sub-Category”) semelhantes;
- b) **“conceito”** poderia enquadrar-se no motivo “educational objective”;
- c) **“pré-requisito”** encontra previsão no motivo de extensão “prerequisite”.

Além disso, de acordo com o item 3.4 do padrão LOM (Meta-metadata/language) os metadados podem ser estruturados em qualquer linguagem, sendo conformes ao LOM instâncias de metadados produzidas em diferentes idiomas. Todavia, não foi possível apurar como se haveria de fazer a tradução dos elementos de dados do padrão LOM para a linguagem desejada, se literalmente ou com certa liberdade de adequação às especificidades lingüísticas. Por exemplo, Pereira, Porto e Melo (2003) traduziram o elemento descritivo “Educational” como “Aspectos Educacionais”. Desse modo, preferimos entender como corretos os campos utilizados pelo RIVED, pois apresentam conteúdo semelhante ao descrito pelo LOM.

Considerando os critérios para aferição da conformidade com o padrão LOM, estabelecidos no item 2.4.4, o fato de que o RIVED tomou o IMS como um dos padrões e os resultados da comparação feita acima, verifica-se que:

- a) uma instância de metadados do RIVED contém poucos elementos de dados do LOM; como os elementos de dados do LOM são opcionais, o RIVED é conforme ao LOM;
- b) uma instância de metadados do RIVED não contém somente elementos de dados LOM, pois apresenta elementos estendidos, não sendo, assim, *estritamente conforme*;
- c) uma instância de metadados do RIVED contém dados estendidos, sendo, por isso, *conforme* ao LOM;
- d) preserva a interoperabilidade semântica, pois uma instância de metadados do RIVED não contém elemento de dado estendido que substitua elemento de dado da estrutura do LOM.

Pode-se considerar, portanto, que, apesar de apresentar peculiaridades, o RIVED pode ser considerado *conforme* ao LOM.

4.2.4 Execução da Busca no Repositório

Conforme previsto na metodologia, foi realizada uma busca, objetivando determinar a pertinência dos objetos recuperados.

Todavia, aqui incidiu uma das limitações do estudo, pois, estando disponível apenas uma busca simples (Anexo I), o mecanismo de busca do repositório não permite a identificação de atributos suficientes para a restrição da pesquisa aos critérios estabelecidos (objetos de aprendizagem para o ensino de física; simulações dos efeitos da gravidade; público-alvo estudantes de nível médio do ensino regular).

Por isso, a busca foi executada com o emprego da expressão “gravidade”, que, no caso, melhor expressa os critérios de busca.

A busca recuperou apenas um objeto de aprendizagem (Anexo J). É possível visualizar os detalhes de cada objeto de aprendizagem recuperado clicando sobre o botão “Detalhar”. Abre-se, com isso, uma nova janela, semelhante a anterior, na qual são acrescentados apenas dois tópicos à descrição do objeto recuperado: “Pré-requisito” e “Observações”.

O módulo recuperado, dividido em quatro atividades, procura trabalhar com a energia envolvida em vários fenômenos, focalizando suas várias formas de manifestação.

Para isso, na atividade um, aborda a energia potencial química fornecida pelos alimentos e os gastos de energia realizados pelo corpo, através do calor e do trabalho físico.

Na atividade dois, por meio de um jogo, trabalha as forças envolvidas em diferentes associações de molas, para que na atividade três, o aluno possa resolver um problema que envolve um salto de cima de uma ponte seguro por um elástico - *Bungee Jump* - que além da energia potencial elástica, envolve a energia potencial gravitacional e energia cinética.

Finalmente, na atividade quatro propõe a mudança de alguns objetos numa casa, quantificando o trabalho realizado por forças aplicadas sobre um corpo.

Tendo em vista que o módulo comporta várias atividades, buscando um enfoque mais abrangente do tema energia, é também necessário considerá-lo em conjunto para determinar-lhe a pertinência, a qual é avaliada a seguir:

- a) módulo envolve atividades relacionadas à física e, pelo menos a atividade 3, trata especificamente dos efeitos da gravidade;
- b) todas as atividades requerem interação com o usuário, sendo que a atividade 3 é uma simulação;
- c) como o RIVED objetiva a produção de material educacional para o ensino médio regular, buscando, inclusive, atender aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio, o público alvo estará sempre atendido: estudantes de nível médio do ensino regular.

Pode-se concluir que o objeto de aprendizagem recuperado atende a todos os critérios de busca definidos na metodologia, sendo, portanto, pertinente. Todavia, há que se observar que essa pertinência foi obtida em uma pequena base de dados, em torno de cem objetos de aprendizagem.

4.2.5 Atuação de Bibliotecários no Repositório

Tendo em vista que da equipe do RIVED não consta nenhum Bibliotecário, também foram incluídas perguntas sobre o tema no questionário já mencionado.

De acordo com Anna Christina de Azevedo Nascimento, no processo de criação e catalogação (registro da descrição) dos objetos do RIVED, não há o emprego de bibliotecários. Essa atividade fica a cargo dos professores autores dos objetos de aprendizagem.

Diferentemente do MERLOT, não há emprego de Bibliotecários em nenhuma área de atuação do RIVED.

Como se observa tanto no RIVED quanto no MERLOT, todas ou algumas das funções, neste trabalho julgadas típicas de bibliotecário, estão sendo desempenhadas por profissionais de outras áreas.

Aqui cabíveis, também, as mesmas críticas feitas em tópico similar na análise do MERLOT, com a diferença de que no RIVED há um processo de catalogação interno. A situação assemelha-se a de um livro que chega à instituição e é catalogado pelo professor e não pelo bibliotecário.

4.3 Comparação entre o MERLOT e o RIVED

As características dos repositórios MERLOT e RIVED estão resumidas no quadro comparativo abaixo:

Quadro 6 – Comparação entre MERLOT e RIVED

Repositório Características	MERLOT	RIVED
1. Atividade Típica	Repositório de metadados	Repositório de objetos
2. Mecanismo de Busca	Completo	Simple
3. Adequação ao LOM	Conforme	Conforme
4. Pertinência dos Resultados da Busca	Pertinente	Pertinente
5. Tamanho do Repositório (n.º aproximado de registros)	12.000	100
6. Atuação de Bibliotecários	Pequena	Nenhuma

A comparação acima deve ser tomada com reservas. Embora, aparentemente, o MERLOT possa apresentar certas vantagens em relação ao RIVED, as características próprias de cada repositório devem ser consideradas para uma correta interpretação dos dados.

O principal fator distintivo é o tempo de existência do repositório: o MERLOT estava implementado já em 1997; o RIVED, ao contrário, só recentemente implementou o acesso aos objetos, tendo funcionado por algum tempo como projeto-piloto.

O segundo maior fator de diferenciação é o tipo de registro, que repercute também no modo de aquisição dos objetos: o MERLOT armazena apenas os metadados dos objetos de aprendizagem produzidos por inúmeras instituições parceiras, distribuídas por vários países,

bem como por qualquer pessoa que deseje contribuir com o repositório; o RIVED, por sua vez, armazena os objetos de aprendizagem criados por ele próprio, havendo, recentemente, um projeto de descentralização da criação dos objetos com a participação de instituições brasileiras de ensino superior (Fábrica Virtual).

Por outro lado, num ponto há convergência. Ambos os repositórios dão mais importância para a verificação ou produção dos conteúdos do que para a correta descrição dos materiais, o que se reflete na pequena, ou na ausência de atuação de Bibliotecários nos repositórios. Todavia, como já se observou por inúmeras vezes ao longo do estudo, tão importante quanto ter materiais informacionais de boa qualidade é a possibilidade de eles serem encontrados por quem os procure. E nesse ponto torna-se importante a atuação do bibliotecário, profissional habilitado para as atividades de catalogação de informações.

Por fim, frise-se que, devido à própria limitação do presente estudo, os resultados comparativos acima permitem, como se determinou na metodologia, apenas estabelecer um indicativo da situação brasileira na área.

5 CONCLUSÃO

A informação sempre foi um valor importante para o homem, mas atualmente ela tomou importância central. Tal relevância derivou, em parte, do crescimento exponencial da informação disponível, resultante do emprego das tecnologias de informação e comunicação, ao qual se associa a também crescente dificuldade de recuperar a informação desejada. Tal problema decorre, principalmente, da ausência, ou, pelo menos, ineficiência de estruturas de descrição das informações. Uma das possíveis soluções aponta para a utilização de metadados.

Os objetos de aprendizagem são uma das principais aplicações associadas à didática que o desenvolvimento das tecnologias da informação vem proporcionando. A eles também são aplicáveis os metadados, a fim de descrevê-los adequadamente e recuperá-los com eficiência. A interoperabilidade e a reusabilidade dos objetos educacionais – duas de suas mais importantes características e motivos principais de sua adoção – é dependente, em grande parte, da forma como são descritos e da possibilidade de serem recuperados. Além disso, tal descrição dos objetos educacionais deve ser padronizada, de forma a permitir o intercâmbio de informações.

Dentre as inúmeras iniciativas de padronização, o estudo reconheceu o LOM como padrão de metadados mais adequado para descrever os objetos de aprendizagem e o adotou como critério de comparação para aferir a adequação da descrição dos metadados nos repositórios analisados. O LOM é um padrão de metadados bastante abstrato, destinando-se a descrever de forma mais abrangente possível todo e qualquer tipo de objeto de aprendizagem, independentemente da finalidade para a qual este tenha sido criado. Além disso, permite extensões, ou seja, a criação de elementos descritivos adicionais de acordo com a necessidade

e atividades típicas desenvolvidas pelo criador ou pelo repositório.

Os repositórios analisados utilizam metadados para descrever os materiais armazenados. Adotam indiretamente o LOM, por meio da implementação deste efetivada pelo IMS, e estendem o padrão para incluir elementos descritivos de suas atividades típicas.

O estudo escolheu o MERLOT como repositório estrangeiro. A atividade típica dele é o gerenciamento dos metadados de objetos de aprendizagem criados e armazenados pelas instituições parceiras. Esses objetos de aprendizagem são tratados como elementos educativos isolados e destinados a serem integrados em sistemas educacionais mais abrangentes e com finalidades pedagógicas definidas pelo interessado. Esse repositório dispõe de um mecanismo de busca completo e uma grande base de dados. Apresenta-se, quanto aos metadados, conforme ao padrão LOM. Tais características conduziram a uma total pertinência da busca por objetos de aprendizagem segundo critérios estabelecidos na metodologia.

Como repositório nacional, o estudo escolheu o RIVED. Diferentemente do MERLOT, a atividade típica dele é a criação e o gerenciamento dos objetos de aprendizagem criados. Mais recentemente, houve um projeto de descentralização da criação dos objetos com a participação de instituições brasileiras de ensino superior, entre elas, duas equipes da UFRGS. Esses objetos de aprendizagem são tratados como unidades de estudo na forma de módulos compostos por distintas atividades educacionais; estas, por sua vez, também podem ser disponibilizadas individualmente, sendo, por seu turno, também objetos de aprendizagem. Esse repositório dispõe de um mecanismo de busca simples e, por enquanto, uma pequena base de dados. Para a descrição dos objetos de aprendizagem criados, o RIVED buscou elementos do padrão IMS e numa linguagem de modelagem educacional (EML). Apresenta-se, quanto aos metadados, conforme ao padrão LOM, embora se deva considerar que essa conclusão decorreu de presunções assumidas diante da impossibilidade de acesso a todas as informações necessárias para uma análise completa. Além disso, a total pertinência da busca

por objetos de aprendizagem deve considerar a ressalva de ser pequena a base de dados disponível no momento.

O estudo identificou a existência de outras propostas no trato dos objetos de aprendizagem. Denominadas de modelagens semânticas, tomam em consideração ambientes colaborativos de aprendizagem, envolvendo múltiplos estudantes e mediadores, estes últimos podendo ser humanos ou automáticos. São notações destinadas a documentar o planejamento pedagógico de uma unidade de estudo, os agentes do processo educativo, as atividades que a compõe e os objetivos educacionais a serem alcançados com a sua utilização. Tais notações podem influenciar na definição de elementos descritivos dos objetos de aprendizagem, mas que devem ser acrescentados ao padrão de metadados como extensões permitidas para a adequada descrição dos objetos de aprendizagem em função da atividade típica do repositório. Embora os metadados do LOM prevejam duas categorias (Educativa e Anotativa) que abordam os aspectos educacionais do objeto de aprendizagem, certas características das entidades que adotam o padrão podem torná-las insuficientes para descrever tal âmbito. Todavia, como se viu, são permitidas extensões, segundo critérios definidos, justamente para essa adequação. Desse modo, os metadados mantêm a capacidade de descrever apropriadamente os objetos de aprendizagem enquanto instrumentos educacionais finalizados, possibilitando a recuperação pertinente deles.

O estudo também identificou o insuficiente emprego de bibliotecários nesses repositórios, revelando que outros profissionais acabam por desempenhar atividades biblioteconômicas típicas. Ambos os repositórios dão mais importância para a verificação ou produção dos conteúdos do que para a correta descrição dos materiais, o que se reflete na pequena, ou na ausência de atuação de bibliotecários nesses ambientes. No entanto, como se observou por inúmeras vezes ao longo do estudo, tão importante quanto ter materiais informacionais de boa qualidade é a possibilidade de eles serem encontrados por quem os

procure. O RIVED não emprega bibliotecários; as atividades de catalogação são executadas pelos professores autores dos objetos de aprendizagem. O MERLOT emprega alguns bibliotecários. Todavia estes não participam do processo de catalogação ou revisão desse processo que, no referido repositório, pelas características próprias, é feito pelos parceiros que produziram os objetos de aprendizagem. O argumento levantado pelo MERLOT de que uma catalogação complexa desestimularia a submissão de materiais é verdadeiro, mas não afeta a utilização de termos mais técnicos para a descrição dos objetos, reforçando, por outro lado, a necessidade do emprego de bibliotecários. A catalogação completa ou a revisão desse processo é atividade ligada ao bibliotecário.

Todavia, a formação acadêmica não se mostra inteiramente adequada às exigências de conhecimento das novas áreas de atuação do bibliotecário, tendo também representado dificuldades na elaboração do presente estudo. Também é necessário, além da reformulação curricular adaptativa a essas novas exigências, sugeridas no tópico seguinte, que o profissional já graduado conscientize-se da necessidade de constante atualização, que decorre da inesgotável capacidade de inovação das tecnologias da informação. Ambos, estudantes e profissionais bibliotecários, além daqueles encarregados da definição dos rumos da categoria, precisam estar alertas para a nova realidade que brota do emprego das tecnologias da informação, especialmente para o caráter interdisciplinar do conhecimento requisitado.

6 SUGESTÕES

Acredito que este estudo tenha revelado, ou pelo menos reforçado revelação anterior, uma nova possibilidade de atuação do bibliotecário. O crescimento da quantidade de informação disponível devido às tecnologias de informação e comunicação (TICs) também gera uma necessidade de controle dessa informação em novos ambientes, ou seja, repositórios, bibliotecas digitais, entre outros, tanto em instituições públicas quanto privadas. Também acredito que o estudo – e as dificuldades que encontrei – tenha confirmado um sentimento alimentado durante o curso: o despreparo no campo da informática. Por isso, penso que as sugestões abaixo poderiam ser úteis tanto em relação aos profissionais já formados quanto aos estudantes de Biblioteconomia.

I – Modificação do currículo para se adequar às necessidades de conhecimento para atuação em áreas criadas pelas Tecnologia de Informação e Comunicação (TICs).

O currículo do curso de Biblioteconomia deveria ser modificado, dando-se prevalência para matérias que conduzam a um maior conhecimento da área de informática. Por um lado, deveriam ser contempladas disciplinas que versassem sobre os diversos aplicativos eletrônicos utilizados para catalogação (Winisis, Aleph), que mal são mencionados durante o curso. Seria extremamente útil pelo menos uma disciplina que os abordasse, fornecendo, no mínimo, noções gerais sobre a aplicação e funcionamento deles. Por outro lado, disciplinas já existentes, como Planejamento e Elaboração de Bases de Dados - BIB03028, deveriam ter o conteúdo ampliado e duração de dois ou mais semestres.

Modificações recentes do currículo têm caminhado, no entanto, no sentido contrário, pois até disciplina de noções básicas de informática, (Introdução à Informática – INF01210), antes obrigatória, foi convertida em eletiva. Embora não se possa desmerecer a importância de

cadeiras na área de Humanidades, elas poderiam ser reduzidas, ou substituídas por disciplinas que estão mais afinadas com as novas exigências que se apresentam aos profissionais da era da informática.

II – Alertar o Conselho Regional de Biblioteconomia (CRB) para as aplicações decorrentes das Tecnologia de Informação e Comunicação (TICs) que envolvem a atuação das funções biblioteconômicas.

O Conselho Profissional também poderia ser alertado a empreender divulgação da oportunidade de atuação evidenciada neste estudo, bem como de outras possibilidades abertas pelas TICs. Essa divulgação deveria abranger tanto os bibliotecários, para que melhor se preparassem, quanto as entidades que atuam nessas novas áreas e que não empregam bibliotecários nas funções biblioteconômicas típicas, talvez por não terem conhecimento da existência de profissionais com formação adequada para esse tipo de atividade.

REFERÊNCIAS

BARROS, B. et al. Applications of a Collaborative Learning Ontology. [2002]. Disponível em: <sensei.lsi.uned.es/~bbarros/papers/micai2002.pdf>. Acesso em: 26 maio 2005.

CENDÓN, Beatriz Valadares. Ferramentas de Busca na Web. **Ciência da Informação**, Brasília-DF, v. 30, n. 1, p. 39-49, jan./abr. 2001.

DRUCKER, Peter F. **Sociedade Pós-Capitalista**. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1999c.

FURLAN, José Davi. **Reengenharia da Informação**: do mito à realidade. São Paulo: Makron Books, 1994c.

HOW MUCH INFORMATION. 2000. Disponível em: <<http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info/internet.html>>. Acesso em: 15 out. 2004.

IKEMATU, Ricardo Shoití. Gestão de Metadados: sua evolução na tecnologia da informação. **DataGramZero - Revista de Ciência da Informação**, [Rio de Janeiro], v. 2, n. 6, dez. 2001. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/dez01/Art_02.htm>. Acesso em: 15 out. 2004.

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM. 2004. Disponível em: <<http://www.imsglobal.org/aboutims.cfm>>. Acesso em: 05 out. 2004.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. Learning Technology Standards Committee. Draft Standard for Learning Object Metadata. 15 July 2002. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2004

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. Learning Technology Standards Committee. WG12: Learning Object Metadata. 2004. Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>>. Acesso em: 28 nov. 2004.

KILBY, Tim. **WB TIC Trends**: Learning Objects. 2003. Disponível em: <http://www.webbasedtraining.com/trends_objects.aspx>. Acesso em: 14 set. 2004.

KITAMURA, Yoshinobu; MIZOGUCHI, Riichiro. Ontology-Based Systematization of Functional Knowledge. **Journal of Engineering Design**, [Reino Unido-UK], v. 15, n. 4, p. 327-351, aug. 2004. Disponível: <www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/pub/kita/kita-jed04.pdf>. Acesso em: 26 maio 2005.

MORRIS, Daniel; BRANDON, Joel. **Reengenharia: reestruturando sua empresa**. São Paulo: Makron Books, 1994c.

NASCIMENTO, Anna C.; MORGADO, Eduardo. **Um Projeto de Colaboração Internacional na América Latina**. [200-?]. Disponível em: <<http://rived.proinfo.mec.gov.br/artigos.php>>. Acesso em: 23 abr. 2005.

NODENOT, Thierry et al. **A UML Profile Incorporating Separate Viewpoints When Modeling Co-Operative Learning Situations**. France, [2003] Disponível em: <idee.iutbayonne.univ-pau.fr/publications/ITRE2003.pdf>. Acesso em: 15 maio 2005.

PEREIRA, Luiz Antônio M.; PORTO, Fábio A. Machado; MELO, Rubens Nascimento. **Objetos de Aprendizado Reutilizáveis (RLOs): conceitos, padronização, uso e armazenamento**. Rio de Janeiro: PUC, 2003. Disponível em: <<http://bib-di.inf.puc-rio.br/techreports/2003.htm>>. Acesso em: 20 out. 2004.

REIS, Carmen Pagy Felipe dos; FARIA, Celso de Oliveira. **Rede Internacional Virtual de Educação – RIVED/MEC**. [200-?]. Disponível em: <<http://rived.proinfo.mec.gov.br/artigos.php>> Acesso em: 23 abr. 2005.

SENSO, José A.; PIÑERO, Antonio de la Rosa. El Concepto de Metadado: algo más que descripción de recursos electrónicos. **Ciência da Informação**, Brasília-DF, v. 32, n. 2, p. 95-106, maio/ago. 2003.

SILVA, Maria da Graça Moreira da. **Novas Aprendizagens**. 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/146-TC-D2.htm>>. Acesso em: 04 nov. 2004.

SILVA FILHO, Antonio Mendes. Introdução à Programação Orientada a Objetos. **Revista Espaço Acadêmico**, [Maringá-PR], n. 35, abr. 2004. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/035/35amsf.htm>>. Acesso em: 09 nov. 2004.

SOUZA, Márcia Izabel Fugisawa; VENDRUSCULO, Laurimar Gonçalves; MELO, Geane Cristina. Metadados para a Descrição de Recursos de Informação Eletrônica: utilização do padrão Dublin Core. **Ciência da Informação**, Brasília-DF, v.29, n. 1, p. 93-102, jan./abr. 2000.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. Reusabilidade de Objetos Educacionais. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias – UFRGS, v. 1, n. 1, fev. 2003.

WILEY, David. **Learning Objects Need Instructional Design Theory**. 2002. Disponível em: <<http://wiley.ed.usu.edu/does/astd.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2004.

WILEY, David. **The Post-LEGO Learning Object**. 2000. Disponível em: <<http://wiley.ed.usu.edu/does/post-lego.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2004.

APÊNDICE A – Questionário para o MERLOT

PRIMEIRO E-MAIL

Dear Sir

My name is Neuda Fernandes Dias. I am an undergraduate of the Library Science Course in the Federal University of the Rio Grande do Sul, Brazil. I am concluding my Monograph, entitled "Metadata for Learning Objects in Gratuitous Repositories: used standards and performance of the librarian". I chose two repositories to analyze, being the one of them the Virtual International Net of Education (RIVED) and another one the Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT). I am a MERLOT member too.

The focus of the analysis in my study is metadata standards, or else, the description of objects and the adoption of standards as Learning Object Metadata (LOM) of Learning Tecnology Standards Committee (LTSC), the Global IMS Learning Consortium, Incorporation and Sharable Content Object Reference Model (SCORM).

Consulting the site, I did not find definitions of MERLOT policy regarding this subject. I concluded, also, that it does not have necessary correspondence between the fields of the search form and the fields of the database.

Thus, if possible, I would like to know:

1 Did MERLOT adopt some standard for describing learning materials (LOM, IMS, SCORM), or else, did the fields of the MERLOT database follow some metadata standard? If a standard was adopted, which was it and why? If it wasn't, why not?

2 How do to download the learning material when there are copyright and/or other restrictions or when there are cost involved with use?

3 Are there Librarians working in the process of evaluating materials submitted to the MERLOT? If there are, which role they perform?

4 Are there Librarians working in another areas of the MERLOT? If there are, what do they do?

Thank you very much for your cooperation.

Neuda Fernandes Dias

MERLOT ID neudafernandes@yahoo.com.br

(Versão em português do primeiro e-mail)

Prezado Senhor

Meu nome é Neuda Fernandes Dias. Sou aluna do Curso de Graduação de Biblioteconomia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Estou concluindo minha Monografia, que tem como título "Metadados para Objetos de Aprendizagem em Repositórios Gratuitos: padrões utilizados e atuação do bibliotecário". Escolhi dois repositórios para analisar, sendo um deles a Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED) e outro o Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT). Eu sou também membro do MERLOT.

O foco da análise do meu trabalho de conclusão são os metadados, ou seja, a descrição dos objetos e a adoção de padrões como o Learning Object Metadata (LOM) do Learning Technology Standards Committee (LTSC), o IMS Global Learning Consortium, Inc. e o Sharable Content Object Reference Model (SCORM).

Consultando o site, não encontrei definições do MERLOT quanto ao tema. Considero, também, que não há correspondência necessária entre os campos do formulário de busca e os campos do banco de dados.

Assim, se possível, gostaria de saber:

1 O MERLOT adotou algum padrão para descrever os objetos (LOM, IMS, SCORM), ou seja, os campos do banco de dados do MERLOT seguem algum padrão de metadados. Se adotou algum padrão, qual foi e porquê? Se não adotou nenhum, porque não?

2 Como baixar os materiais de aprendizagem quando há restrições de direito autoral e/ou outras restrições ou quando há custo envolvido no uso?

3 No processo de avaliação dos materiais submetidos ao MERLOT, há o emprego de bibliotecários? Se há, qual a função deles?

4 Há emprego de bibliotecários em outras áreas de atuação do MERLOT? Se há, quais são as atribuições deles?

Obrigada.

Neuda Fernandes Dias

MERLOT ID neudafernandes@yahoo.com.br

SEGUNDO E-MAIL

Dear Mr. Martin

Thank you very much for your reply. It was very useful. However, I would like to get some additional information.

In my study, I need to compare the repositories database field names with the standard LOM field names. Thus, I would like, if possible, you to send me the MERLOT database field names and the values allowed ("value space" in LOM) for each field.

Moreover, I would also like to ask you:

1 I believe that the peer review only verifies the content of the submitted materials. Are there cataloguing review of the materials, or else, somebody verify if the user correctly filled the fields when submitting the material to MERLOT?

2 How the federated search is performed, or else, does it use the search form from the other repositories (EdNA and ARIADNE) or search directly in their databases? Why the federated search only allows a "simple search"?

One more time, thank you very much for your attention.

Neuda Fernandes Dias

MERLOT ID neudafernandes@yahoo.com.br

(Versão em português do segundo e-mail)

Caro Sr. Martin

Muito obrigado por sua resposta. Ela foi muito útil. Mas eu gostaria de obter mais algumas informações.

Em meu estudo, eu preciso comparar os nomes dos campos dos bancos de dados dos repositórios com os nomes dos campos do padrão LOM. Assim, eu gostaria, se possível, que me enviasse os nomes dos campos do banco de dados do MERLOT e os valores permitidos para cada campo.

Além disso, eu gostaria de obter alguns esclarecimentos:

1 Acredito que a revisão verifica somente o conteúdo dos materiais submetidos. Há revisão da catalogação dos materiais, ou seja, alguém verifica se o usuário preencheu corretamente os campos ao submeter o material ao MERLOT?

2 Como é executada a busca federada, ou seja, ela utiliza os formulários de busca dos outros repositórios (Edna e ARIADNE) ou utiliza diretamente os bancos de dados deles? Porque a busca federada permite somente uma "busca simples"?

Mais uma vez, obrigado por sua atenção.

Neuda Fernandes Dias

MERLOT ID neudafernandes@yahoo.com.br

APÊNDICE B – Questionário para o RIVED

PRIMEIRO E-MAIL

Prezado Senhor

Meu nome é Neuda Fernandes Dias. Sou aluna do Curso de Graduação de Biblioteconomia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Estou concluindo minha Monografia, que tem como título “Metadados para Objetos de Aprendizagem em Repositórios Gratuitos: Padrões Utilizados e Atuação do Bibliotecário”. Escolhi dois repositórios para analisar, sendo um deles a Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED) e outro o Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT).

O foco da análise do meu trabalho de conclusão são os metadados, ou seja, a descrição dos objetos e a adoção de padrões como o Learning Object Metadata (LOM) do Learning Technology Standards Committee (LTSC), o IMS Global Learning Consortium, Inc. e o Sharable Content Object Reference Model (SCORM).

Consultando o site, não encontrei definições do RIVED quanto ao tema. Assim, se possível, gostaria de saber:

1 O RIVED adotou algum padrão para descrever os objetos (LOM, IMS, SCORM), ou seja, os campos do banco de dados do RIVED seguem algum padrão de metadados. Se adotou algum padrão, qual foi e por quê? Se não adotou nenhum, por que não?

2 Independentemente da adoção de um determinado padrão, gostaria, se possível, que me enviasse os nomes dos campos do banco de dados do RIVED, utilizados para a descrição dos objetos de aprendizagem, e os valores permitidos para cada campo. Isso é necessário porque preciso comparar os nomes dos campos do repositório com os nomes dos campos do padrão LOM.

3 No processo de criação e catalogação (registro da descrição) dos objetos do RIVED, há o emprego de bibliotecários?

Se há, qual a função deles?

Se não são empregados bibliotecários na atividade de catalogação, então quem fica responsável por esta tarefa?

4 Há emprego de bibliotecários em outras áreas de atuação do RIVED? Se há, quais são as atribuições deles?

5 Há troca de objetos de aprendizagem criados pelos países membros do RIVED? Se realmente ocorre, como fica a questão da diferença de idiomas?

6 O que é a “Área Restrita” do *site* do RIVED?

7 O que é o projeto “Fábrica Virtual”?

8 Porque não é possível a utilização de operadores booleanos na pesquisa dos objetos?

Obrigada.

Neuda Fernandes Dias

SEGUNDO E-MAIL

Olá Anna,

Antes de tudo, quero agradecer-lhe pela disposição e presteza em responder o questionário, que é de grande relevância para conclusão de minha monografia.

Como te dispuseste a responder eventuais dúvidas, anexeï, espero, os questionamentos finais.

Enviaste as imagens do formulário de cadastro de objetos. Todavia, como não, necessariamente, tal formulário contém todos os campos do banco de dados, nem, necessariamente, os nomes utilizados no formulário são os mesmos do banco de dados, e como, no trabalho, preciso comparar os nomes dos campos da base de dados dos repositórios com os elementos de dados do LOM, então, necessito saber os nomes dos campos utilizados no banco de dados do RIVED, bem como os valores permitidos para tais campos. Esta é uma informação crucial para a conclusão do trabalho.

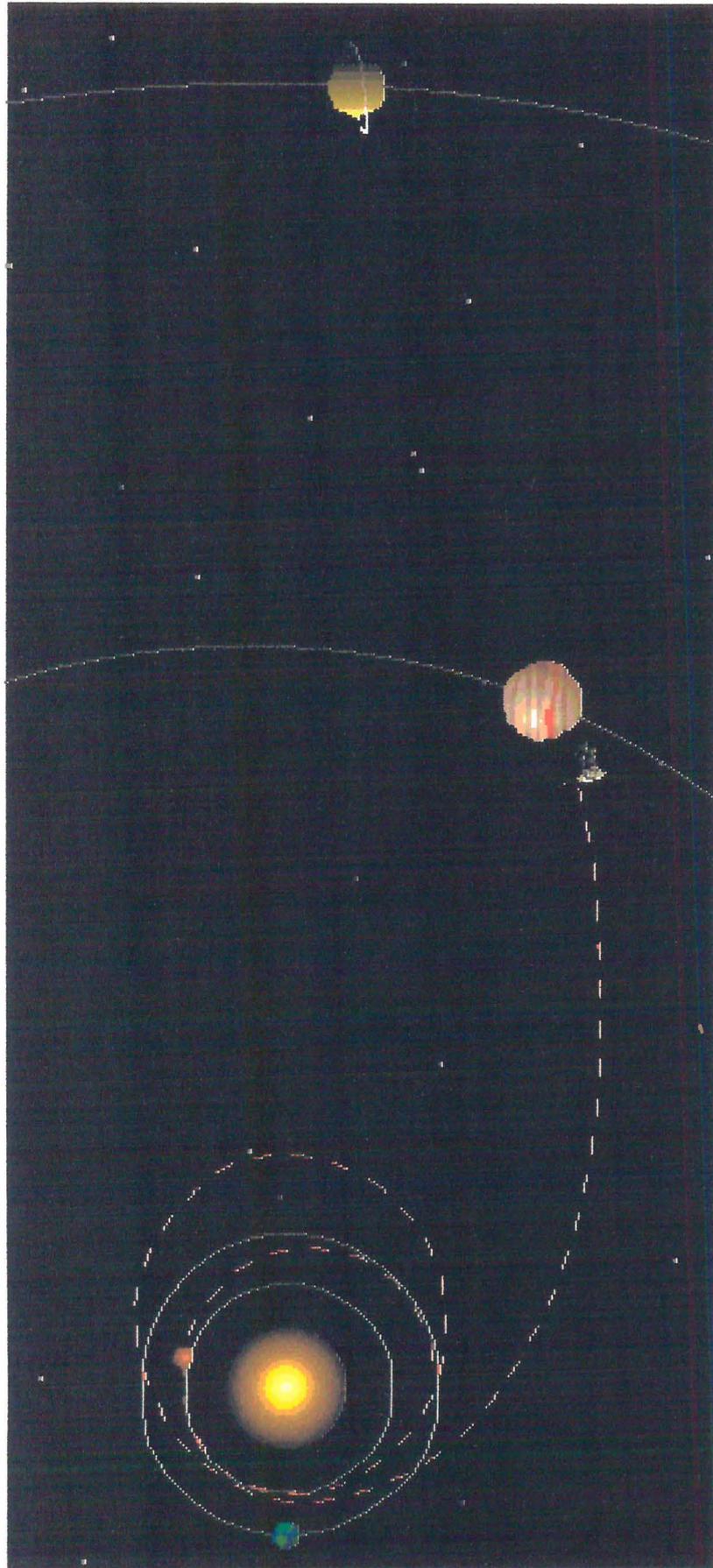
No entanto, se os nomes dos campos da base de dados forem iguais e, ao mesmo tempo, todos os do formulário de cadastro de objetos, basta esta informação.

Por outro lado, se os nomes dos campos da base de dados forem os mesmos utilizados no IMS, basta indicar qual a versão do IMS utilizada. Da mesma forma, se o RIVED puder converter a base de dados para uma binding do IMS, basta informar qual a versão do IMS implementada.

Pelo que entendi, foi criada uma base de dados cujos nomes dos campos resultaram de uma mescla dos elementos descritivos obtidos do IMS e do EML. Embora não tivesse conhecimento do EML até receber sua resposta, no rápido estudo que fiz (portanto, não quero parecer pretensiosa ou contestadora), me pareceu que os metadados e o EML são aspectos diversos do enfrentamento dos objetos de aprendizagem. Os metadados buscam descrever um objeto de aprendizagem, sendo que o LOM inclui categorias que buscam descrever o aspecto pedagógico, como Aspectos Educacionais e Relações (Educational e Relation), por exemplo; o EML é uma notação para modelar uma unidade de aprendizagem. Então, gostaria de saber como o EML influenciou a definição dos metadados do RIVED e se provocou modificações dos metadados do IMS, (bem como alguma informação adicional ou correção ao que foi acima dito).

Por fim, o RIVED utilizou-se do EML da Open University of the Netherlands, ou outro EML, ou, ainda, do IMS LD (e qual versão de um ou de outro)?

ANEXO A – Exemplo de Objeto de Aprendizagem



ANEXO B – Resumo da Definição do IEEE LOM V1.0

Nota do autor: o campo “mult” diz respeito à multiplicidade de ocorrência do respectivo atributo: “0..1” significa 0 ou 1, “*” significa 0 ou muitos.

No.	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Mult	Definições/Comentários/Exemplos
1	Geral				0..1	
1.1		Identificador			*	
1.1.1			Catálogo		0..1	Nome ou designador do esquema de identificação ou catalogação. Ex.: "ISBN", "ARIADNE"
1.1.2			Entrada		0..1	O valor do identificador segundo o esquema acima.
1.2		Título			0..1	Nome dado ao LO. Ex.: "A vida e os trabalhos de Leonardo da Vinci"
1.3		Linguagem			*	Código da linguagem segundo a ISO 639:1988 e sub-código do país, conforme a ISO 3166-1:1977. Ex.: "pt-BR".
1.4		Descrição			*	Descrição textual do conteúdo do LO. Ex.: ("pt", "Nesse vídeo clip, a vida e obra de Leonardo da Vinci são rapidamente apresentadas. O foco é em sua produção artística, mais notadamente a Mona Lisa")
1.5		Palavra-Chave			*	Palavra-chave que descreve o tópico do LO. Ex.: ("pt", "Mona Lisa")
1.6		Cobertura			*	O tempo, cultura, geografia ou região aos quais o LO se aplica. Ex.: ("pt", "Século 16 França")
1.7		Estrutura			0..1	Estrutura organizacional do LO. Pode ser: <ul style="list-style-type: none"> • "atômica", para um LO indivisível; • "coleção", para um conjunto de objetos sem nenhum relacionamento especificado entre eles; • "em rede", um conjunto de objetos com relacionamentos não especificados; • "hierárquica", um conjunto de objetos que possuem relacionamentos que podem ser representados como uma árvore e • "linear", um conjunto de objetos completamente ordenados como, por exemplo, conectados através de relacionamentos "anterior" e "posterior".
1.8		Nível de Agregação			0..1	A granularidade funcional do LO tomando valores de 1 a 4 e correspondendo, por exemplo, aos valores "raw" (bruto, menor nível de agregação), "lição", "curso" e "conjunto de cursos" ou "programa", que daria direito a um certificado. Objetos do nível 4 podem conter objetos do nível 3 ou podem conter outros objetos do nível 4 recursivamente.
2	Ciclo de vida				0..1	Essa categoria descreve a história e o estado corrente do LO e das entidades que afetaram o LO durante sua evolução
2.1		Versão			0..1	Ex.: ("pt", "1.2.alfa"),
2.2		Status			0..1	"draft", "final", "revised", "unavailable".
2.3		Contribuinte(s)			*	As entidades (pessoas, organizações) que contribuíram para os estados do LO ao longo de seu ciclo de vida.
2.3.1			Papel		0..1	Tipo de contribuição. Ex.: autor, publicador, iniciador, terminador, validador, editor, etc.
2.3.2			Entidade		*	Identificador de uma informação sobre uma entidade (vCard), conforme definição pelas RFCs 2425 e 2426.
2.3.3			Data		0..1	Data da contribuição
3	Meta-Metadados				0..1	Essa categoria descreve o registro de metadados propriamente dito.
3.1		Identificador			*	
3.1.1			Catálogo		0..1	Nome ou designador do esquema de identificação ou catalogação, retirado do repertório da ISO/IEC 10646-1:2000. Ex.: "Ariadne", "URI"
3.1.2			Entrada		0..1	Identificador retirado do catálogo selecionado. Ex.: "KUL532", "http://www.ieee.org/descriptions/1234"
3.2		Contribuinte(s)			*	As entidades (pessoas, organizações) que contribuíram para os estados da instância dos metadados ao longo de seu ciclo de vida.
3.2.1			Papel		0..1	
3.2.2			Entidade		*	

Continua...

ANEXO B – Resumo da Definição do IEEE LOM V1.0 (continuação)

3.2.3			Data		0..1	
3.3		Esquema dos metadados			*	Ex.: "LOMv1.0"
3.4		Linguagem			0..1	
4	Aspectos técnicos				0..1	Descreve as características e requisitos técnicos do LO.
4.1		Formato			*	Tipos dos dados de todos os componentes desse LO (tipos MIME baseados no IANA, vide RFC2043:1996, ou "non-digital"). Ex.: "video/mpeg", "application/x-toolbook", "text/html", "non-digital".
4.2		Tamanho			0..1	... do LO em bytes.
4.3		Localização			*	String que pode ser usada para acessar o LO, como uma URL ou método que mapeia em uma URL.
4.4		Requisitos			*	Requisitos técnicos necessários para o uso desse LO. Se existem repetições desse item significa que há múltiplos requisitos e que todos eles são necessários (AND).
4.4.1			Composição "Ou"		*	Grupamento de múltiplos requisitos. O requisito composto é satisfeito quando um dos requisitos componentes é satisfeito.
4.4.1.1				Tipo	0..1	Tipo da tecnologia necessária de <i>hardware</i> , <i>software</i> , rede, etc. ¹²
4.4.1.2				Nome	0..1	Nome do requisito. Ex.: "MS-DOS", "Windows", "Netscape"
4.4.1.3				Versão Mínima	0..1	Valores de acordo com a ISO/IEC 10646-1:2000
4.4.1.4				Versão Máxima	0..1	Idem
4.5		Observações para instalação			0..1	("en", "Unzip the zip file and launch index.html in your web browser.")
4.6		Requisitos de outras plataformas			0..1	Informação sobre outro <i>hardware/software</i> necessário que não podem ser descritos no item 4.4. Ex.: ("en", "sound card"), ("en", "runtime X")
4.7		Duração			0..1	
5	Aspectos educacionais				*	Descreve as características-chave educacionais ou pedagógicas do LO, informações que são úteis para professores, gerentes, autores e aprendizes.
5.1		Tipo de interatividade			0..1	Modo de aprendizado predominante nesse LO. Pode ser "active", "expositive", ou "mixed".
5.2		Tipo de recurso de aprendizado			*	Tipo específico do LO: pode ser "exercise", "simulation", "questionaire", "diagram", "figure", "graph", "index", "slide", dentre outros.
5.3		Nível de interatividade			0..1	Pode variar de "very low" a "very high"
5.4		Densidade semântica			0..1	O grau de concisão de um LO. A densidade semântica de um LO pode ser estimada em termos de seu tamanho, abrangência ou duração, para LOs com tempos bem definidos de exibição. A densidade semântica de um LO é independente de sua dificuldade. Varia de "very low" a "very high".
5.5		Papel do usuário final alvo			*	Principal usuário (usuário alvo) para o qual o LO foi desenvolvido, primeiro os mais dominantes, podendo ser "teacher", "author", "learner" e "manager".
5.6		Contexto			*	O principal ambiente dentro do qual o LO foi projetado para ser usado. Pode ser "school", "higher education", "training" e "other".
5.7		Faixa etária típica			*	Ex.: "0-9", "17-23", "18", ("en", "suitable for children over 7").
5.8		Dificuldade			0..1	De "very easy" a "very difficult".
5.9		Tempo de aprendizado típico			0..1	
5.10		Descrição			*	Comentário sobre como esse LO deverá ser usado.
5.11		Linguagem			*	A linguagem humana dominada pelo usuário alvo desse LO.
6	Direitos				0..1	Descreve os direitos de propriedade intelectual e condições de uso do LO.

¹² Embora o padrão considere, para esse campo (4.4.1.1), as tecnologias de *hardware*, de rede, etc. os valores relacionados no domínio são, exclusivamente, "sistema operacional" e "browser".

Continua...

ANEXO B – Resumo da Definição do IEEE LOM V1.0 (continuação)

6.1		Custo			0.1	Especifica de é necessário um pagamento pelo uso do LO. Pode ser "Yes" ou "No".
6.2		Direito de cópia e outras restrições			0.1	Se existem restrições de copyright, dentre outras. Pode ser "Yes" ou "No".
6.3		Descrição			0.1	Comentários sobre as condições de uso do LO.
7	Relações				*	Essa categoria define as possíveis relações entre esse LO e outros. Múltiplas relações são definidas por múltiplas ocorrências dessa categoria. Se há relações com mais de um LO então deve ser definida uma instância para cada objeto.
7.1		Tipo			0.1	Baseadas nas categorias do Dublin Core: "ispartof", "haspart", "isversionof", "hasversion", "isformatof", "hasformat", "references" (referencia), "isreferencedby", "isbasedon", "isbasisfor", "requires" e "isrequiredby"
7.2		Recurso			0.1	O LO alvo que a relação anterior referencia.
7.2.1			Identificador		*	Rótulo globalmente único que especifica o LO alvo.
7.2.1.1				Catálogo	0.1	Nome ou designador do esquema de identificação ou catalogação, retirado do repertório da ISO/IEC 10646-1:2000. Ex.: "Ariadne", "ISBN"
7.2.1.2				Entrada	0.1	O valor segundo o esquema adotado. Ex.: "2-7342-0318", "LEAO875", "http://www.ieee.org"
7.2.2			Descrição		*	Descrição do LO alvo. Ex.: ("en", "The QuickTime movie of the Mona Lisa on the web site of the Louvre museum.")
8	Anotacional				*	Essa categoria provê comentários sobre o uso educacional do LO e sobre quem e quando essas informações foram criadas.
8.1		Entidade			0.1	Análogo a 2.3.2
8.2		Data			0.1	Análogo a 2.3.3
8.3		Descrição			0.1	Ex.: ("en", "I have used this video clip with my students. They really enjoy being able to zoom in on specific features of the painting. Make sure they have a broadband connection or the experience becomes too cumbersome to be educationally interesting.")
9	Classificação				*	Essa categoria descreve onde o LO se enquadra segundo um sistema de classificação em particular
9.1		Propósito			0.1	O propósito da classificação do LO, podendo ser "discipline", "idea", "prerequisite", "educational objective", "accessibility", "restrictions", "educational level", "skill level", "security level", "competency".
9.2		Caminho taxonômico			*	O caminho taxonômico em uma data sistema de classificação. Cada nível subsequente é um refinamento da definição do nível anterior.
9.2.1			Fonte		0.1	O nome do sistema de classificação. Ex.: ("en", "ACM"), ("en", "MESH"), ("en", "ARIADNE")
9.2.2			Grupo taxonômico ¹³		*	Um termo particular dentro de uma taxonomia. Ex.: [{"12", ("en", "Physics")}, {"23", ("en", "Acoustics")}, {"34", ("en", "Instruments")}, {"45", ("en", "Stethoscope")}] Um segundo grupo taxonômico para o mesmo LO poderia ser [{"56", ("en", "Medicine")}, {"67", ("en", "Diagnostics")}, {"34", ("en", "Instruments")}, {"45", ("en", "Stethoscope")}]
9.2.2.1				Identificador	0.1	O identificador do grupo taxonômico, segundo o repertório da ISO/IEC 10646-1:2000. Ex.: "320", "4.3.2", "BF180"
9.2.2.2				Entrada	0.1	O rótulo textual do grupo taxonômico. Ex.: ("pt", "Ciências Médicas")
9.3		Descrição			0.1	Ex.: ("en", "A medical instrument for listening called a stethoscope.")
9.4		Palavra-chave			*	Ex.: ("en", "diagnostic instrument")

ANEXO C – Formulário de Submissão de Material no MERLOT

 **MERLOT**
MultiMedia Educational Resources
for Learning and Online Teaching

Search Materials:

Hello, Neuda Fernandes Dias | [Don't Remember Me](#)

[Home](#) | [Communities](#) | [Browse Materials](#) | [Contribute Material](#) | [Member Directory](#) | [Help](#)

Contribute Material to MERLOT

* Note: Starred (*) fields are required. [Need Help? Click Here!](#)

About this Item

Title or Name:

Content URL:

Mirror Site (if known):

Description:

Prob. URL:

Type of Material:

Primary Audience:

- Grade School
- Middle School
- High School
- College
- Graduate School
- Professional

Subject Category(ies)

Subject Category:

Sub-Category:

Currently Assigned Subject Categories:

To delete a category, select it in the list above and click the delete button.

[Request New Subject Category](#) | [View Subject Index](#)

About the Author

Author's Name:

Author's Email:

Author's Organization:

Email the author to verify the accuracy of your submission.

Technical Information

Technical Format:

Learning Management System Compatibility:

- WebCT
- Blackboard
- Desire2Learn
- Other:

Technical Requirements:

Version:

Language of Material:

If you cannot find your language in the list please enter the two letter ISO 639-1 code in the textbox below. A list of the codes is available here.
Two letter code:

Currently Assigned Languages:

To delete a language, select it in the list above and click the delete button.

Section 508 Compliant: Yes No

Cost Involved in Use: Yes No

Copyright and Other Restrictions: Yes No

Source Code Available: Yes No

ANEXO D – Formulário de Busca no MERLOT

Search Materials: 

[advanced search](#) | [search more digital libraries](#) | [search tips](#)

Hello, **Neuda Fernandes Dias** | [Don't Remember Me](#)

[Home](#) | [Communities](#) | [Browse Materials](#) | [Contribute Material](#) | [Member Directory](#) | [Help](#)

Advanced Search For Materials

Search Options

• General Search:

Search for: all words any words exact phrase

Enter values for specific fields below:

Subject Category: Any

Sub - Category: Any

Material Type: Any Type

Title or Name:

Content URL:

Description:

Primary Audience: Any

Technical Format: Any Format

Learning Management System Compatibility: Any

Language of Material: please enter the two letter [ISO 639-1 code](#) in the text box to search for a specific language.

Section 508 Compliant: yes

Cost for Use: no yes

Copyright: no yes

Restrictions:

Source Code Available: yes

Author's Name:

Author's Email:

Author's Organization:

Peer Reviews Available: yes

Member Comments Available: yes

Assignments Available: yes | [advanced assignment search](#)

Author Comment Available: yes [What's this?](#)

Restrict this search to the last days.

ANEXO E – Exemplo de Implementação do Padrão IMS para o MERLOT

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<lom xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2_imsmd_v1p2p2.xsd">
  <general>
    <title>
      <langstring xml:lang="en">Physlet Problems: Circuits</langstring>
    </title>
    <language>en</language>
    <description>
      <langstring xml:lang="en">Physlet problems that relate to electric circuits.</langstring>
    </description>
    <aggregationlevel>
      <source>
        <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">2</langstring>
      </value>
    </aggregationlevel>
  </general>
  <lifecycle>
    <contribute>
      <role>
        <source>
          <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
        </source>
        <value>
          <langstring xml:lang="x-none">Author</langstring>
        </value>
      </role>
      <centity>
        <vcard>
          BEGIN:vCard VERSION:3.0
          SOURCE:http://www.merlot.org FN:Wolfgang Christian ORG:Davidson College
          EMAIL;TYPE=INTERNET,PREF:wochristian@davidson.edu END:vCard
        </vcard>
      </centity>
    </contribute>
  </lifecycle>
  <metametadata>
    <catalogentry>
      <catalog>MERLOT</catalog>
      <entry>
        <langstring xml:lang="x-none">140000000000001002</langstring>
      </entry>
    </catalogentry>
    <contribute>
      <role>
        <source>
          <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
        </source>
        <value>
          <langstring xml:lang="x-none">Creator</langstring>
        </value>
      </role>
      <centity>
        <vcard>
          BEGIN:vCard VERSION:3.0 SOURCE:http://www.merlot.org FN:Chuck Bennett TITLE:Professor of
          Physics;Director, Center for Teaching and Learning ORG:University of North Carolina at Asheville
          ADR;TYPE=WORK,POSTAL,PARCEL:Dept. of Physics UNC-Asheville;Asheville,NC;28804;USA
          TEL;TYPE=VOICE,MSG,WORK:+1-828-251-6476 TEL;TYPE=VOICE,MSG,HOME:+1-828-232-5040
          TEL;TYPE=FAX,WORK:+1-828-251-6397 EMAIL;TYPE=INTERNET,PREF:bennett@unca.edu
          URL:http://www.ctl.unca.edu URL:http://www.ctl.unca.edu/bennett END:vCard
        </vcard>
      </centity>
    </contribute>
  </metametadata>
</lom>
```

Continua...

ANEXO E – Exemplo de Implementação do Padrão IMS para o MERLOT (continuação)

```
<date>
  <datetime>2000-11-14</datetime>
</date>
</contribute>
<metadatascheme>LOMv1.0</metadatascheme>
<language>en</language>
</metametadata>
<technical>
  <location
    type="URI">http://webphysics.davidson.edu/physletprob/ch9_problems/ch9_5_circuits/default.html
  </location>
  <requirement>
    <type>
      <source>
        <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">Network requirements</langstring>
      </value>
    </type>
    <name>
      <source>
        <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="x-none">Physlets may be hosted locally and customized with javascript. Information
        and resources are available from the home page of the above site.
        </langstring>
      </value>
    </name>
  </requirement>
</technical>
<educational>
  <interactivitytype>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Active</langstring>
    </value>
  </interactivitytype>
  <learningresourcetype>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">MERLOT</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Quiz/Test</langstring>
    </value>
  </learningresourcetype>
  <intendedenduserrole>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Learner</langstring>
    </value>
  </intendedenduserrole>
  <context>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">MERLOT</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">College</langstring>
    </value>
  </context>
  <typicalagerange>
    <langstring xml:lang="x-none">18-</langstring>
  </typicalagerange>
</language>en</language>
```

Continua...

ANEXO E – Exemplo de Implementação do Padrão IMS para o MERLOT (continuação)

```

</educational>
<rights>
  <cost>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">no</langstring>
    </value>
  </cost>
  <copyrightandotherrestrictions>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">yes</langstring>
    </value>
  </copyrightandotherrestrictions>
  <description>
    <langstring xml:lang="en">Use license: Public Domain, Source code available: no</langstring>
  </description>
</rights>
<annotation>
  <person>
    <vcard>
      BEGIN:vCard VERSION:3.0 SOURCE:http://www.merlot.org FN:Ron Greene TITLE:Professor, Department
      of Physics ORG:University of New Orleans ADR;TYPE=WORK,POSTAL,PARCEL:Department of
      Physics;University of New Orleans;New Orleans;LA;70148;USA TEL;TYPE=VOICE,MSG,WORK:+1-504-
      280-6714 EMAIL;TYPE=INTERNET,PREF:rgreene@uno.edu URL:http://www.uno.edu/~rgreene
      END:vCard
    </vcard>
  </person>
  <date>
    <datetime>2001-01-29</datetime>
  </date>
  <description>
    <langstring xml:lang="en">I spent at least 2 hours going over these problems. They cover a wide range of circuit
    topics (including R, C, and L components), typically found in 3-4 chapters of a conventional text. They illustrate
    pretty well the potential of scripting Physlets to produce quality conceptual and/or quantitative instructional
    material without having to know much about programming. The on-line documentation for scripting is pretty
    straight-forward. Many of the individual problems are creative uses of physlets; a few are too similar to standard
    end-of-chapter problems to warrant scripting. Additional Problem 3 is confusing, and has an incorrect answer.
    </langstring>
  </description>
</annotation>
<classification>
  <purpose>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Discipline</langstring>
    </value>
  </purpose>
  <taxonpath>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">MERLOT</langstring>
    </source>
    <taxon>
      <entry>
        <langstring
          xml:lang="x-none">Science and Technology/Physics/Electricity and Magnetism/Circuits
        </langstring>
      </entry>
    </taxon>
  </taxonpath>
</classification>
</lom>

```

ANEXO F – Objeto do Anexo E Representado no MERLOT

MERLOT
Multimedia Educational Resource
for Learning and Online Teaching

Search Materials: 

[advanced search](#) | [search more digital libraries](#) | [search tips](#)

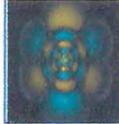
Hello, [Neuda Fernandes Dias](#) | [Don't Remember Me](#)

[Home](#) | [Communities](#) | [Browse Materials](#) | [Contribute Material](#) | [Member Directory](#) | [Help](#)

MERLOT Detail View

[Detail View](#) | [Peer Reviews \(1\)](#) | [Member Comments \(1\) | Add](#) | [Assignments \(0\) | Add](#)

Physlet Problems: Circuits

 [See larger photo](#)

Average Ratings: [Peer Reviews](#) :★★★★ | [Member Comments](#) :★★★★

Type: Quiz/Test

Location: http://webphysics.davidson.edu/physletprob/ch9_pro...

Primary Subject Category: [Science and Technology/Physics/Electricity and Magnetism/Circuits](#)

Author: [Wolfgang Christian and Mario Belloni](#)
Davidson College

[Add to a Personal Collection](#)

submitted: Oct 14, 2000
modified: Nov 21, 2000

Description: Physlet problems that relate to electric circuits.

Submitted by: [Chuck Bennett](#)

Primary Audience: College

Technical Format: Java Applet

Technical Requirements: Physlets may be hosted locally and customized with javascript. Information and resources are available from the home page of the above site.

Language(s): English

Cost Involved with Use: no

Copyright and/or Other Restrictions: yes

Source Code Available: no

ANEXO G – Resultado da Busca no MERLOT



MERLOT
Multimedia Educational Resource
for Learning and Online Teaching

Search Materials:

[advanced search](#) | [search more digital libraries](#) | [search tips](#)

Hello, [Neuda Fernandes Dias](#) | [Don't Remember Me](#)

Home

Communities

Browse Materials

Contribute Material

Member Directory

Help

MERLOT Search Results: Materials

Your search on "Category: All/Science and Technology/Physics/Classical Mechanics/Gravity, Material Type: Simulation, Audience: High School" found

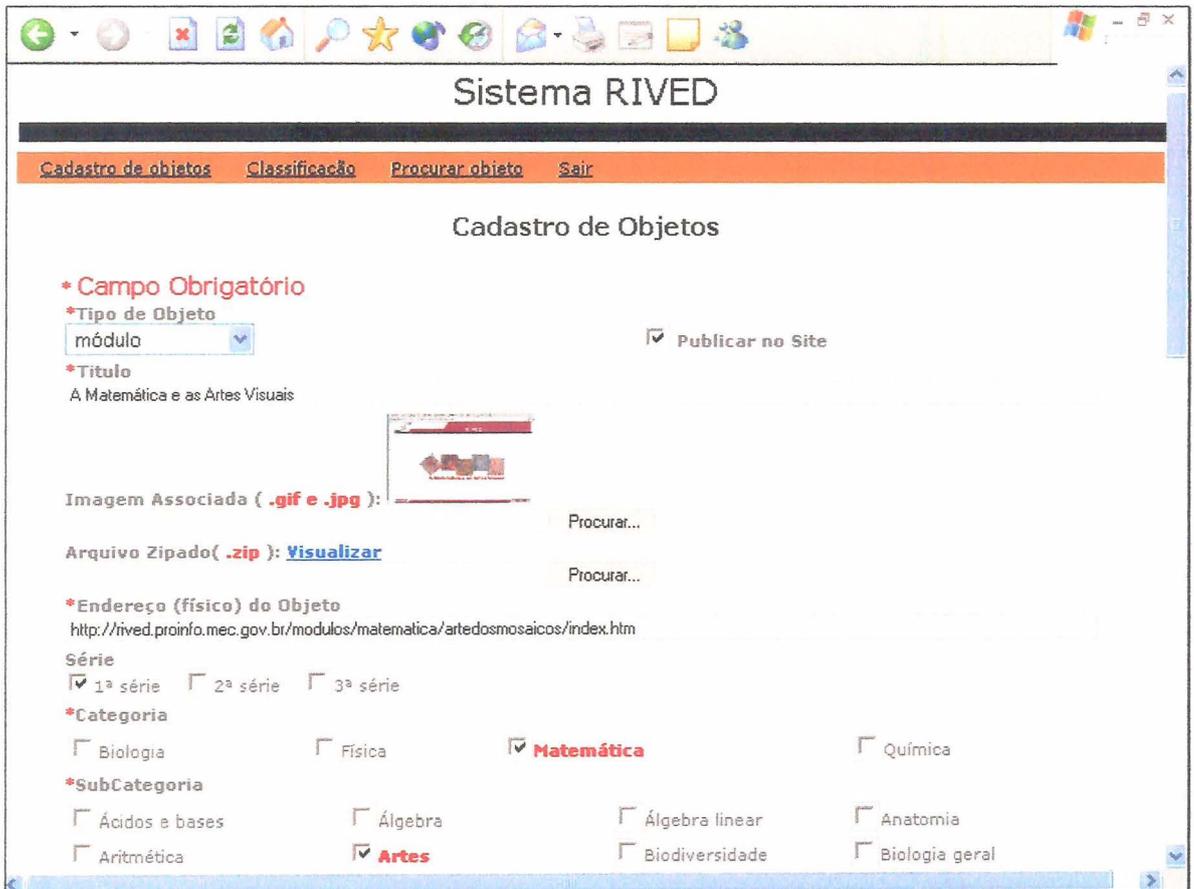
6 Material Matches: Default sort order by rating.

Items 1 - 6 shown Resort by: Sub-Search:

[advanced sub-search](#)

<p>Gravitational Free Fall (Simulation) Author: Sean Russell Amy McGrew Greg Bothum A Java simulation of a free fall experiment. The time to drop between two movable "gates" is Location: http://jessy.uoregon.edu/vlab/AverageVelocity/ind... Added: Mar 16, 1998</p>	<p>Peer Reviews: (under review) Member Comments (1) avg: 4.00 Assignments (none) Collections (1)</p>
<p>Kepler Motion (2) (Simulation) Author: Sadahisa Kamikawa Simple demonstration of satellite motion. Initial velocity user-controlled. Location: http://www.cc.gatech.edu/sevis/education/java/kam... Added: Jun 5, 2000</p>	<p>Peer Reviews: (triaged) Member Comments (1) avg: 4.00 Assignments (none) Collections (none)</p>
<p>The Particle World (Simulation) Author: Fredrik Karlsson This Java applet simulates the motion in 2D of interacting particles. Forces include springs, Location: http://www.ifm.ln.se/~feka/particleworld/ Added: May 10, 2004</p>	<p>Peer Reviews: (under review) Member Comments (none) Assignments (none) Collections (none)</p>
<p>Surface Gravity (Simulation) Author: ThinkQuest With this applet from the ThinkQuest - From Apples to Orbits: The Gravity Story, you may observe Location: http://library.thinkquest.org/27585/lab/sim_surfac... Added: Feb 4, 2001</p>	<p>Peer Reviews: (triaged) Member Comments (none) Assignments (none) Collections (none)</p>
<p>Falling Parachutes and Air Resistance (Simulation) Author: Farhang Amiri Shockwave simulation of linear acceleration and forces, air resistance, and weight. Location: http://physics.weber.edu/amiri/Director/DCRfiles/a... Added: Feb 4, 2001</p>	<p>Peer Reviews: (triaged) Member Comments (none) Assignments (none) Collections (none)</p>
<p>Central Forces (Many Particles) (Simulation) Author: B. Surendranath Reddy Applet simulates the motion of particles acted upon by a central force. User can choose between Location: http://www.mta.ca/faculty/science/physics/suren/Ce... Added: Mar 2, 2001</p>	<p>Peer Reviews: (accepted for review) Member Comments (none) Assignments (none) Collections (none)</p>

ANEXO H – Formulário de Cadastro de Objetos no RIVED



The image shows a screenshot of a web browser displaying the 'Sistema RIVED' registration form. The browser's address bar is empty, and the window title is 'Sistema RIVED'. The page has a navigation bar with links: 'Cadastro de objetos', 'Classificação', 'Procurar objeto', and 'Sair'. The main heading is 'Cadastro de Objetos'. The form includes several sections:

- * Campo Obrigatório**
- *Tipo de Objeto**: A dropdown menu with 'módulo' selected.
- Publicar no Site**
- *Titulo**: 'A Matemática e as Artes Visuais'
- Imagem Associada (.gif e .jpg):** A small image thumbnail is shown, with a 'Procurar...' button to its right.
- Arquivo Zipado(.zip):** A 'Visualizar' link is shown, with a 'Procurar...' button to its right.
- *Endereço (físico) do Objeto**: 'http://rived.proinfo.mec.gov.br/modulos/matematica/artedosmosaicos/index.htm'
- Série**: Radio buttons for '1ª série' (checked), '2ª série', and '3ª série'.
- *Categoria**: Radio buttons for 'Biologia', 'Física', 'Matemática' (checked), and 'Química'.
- *SubCategoria**: Radio buttons for 'Ácidos e bases', 'Álgebra', 'Álgebra linear', 'Anatomia', 'Aritmética', 'Artes' (checked), 'Biodiversidade', and 'Biologia geral'.

Continua...

ANEXO H – Formulário de Cadastro de Objetos no RIVED (continuação)

<input type="checkbox"/> Geometria analítica	<input type="checkbox"/> Geometria espacial	<input checked="" type="checkbox"/> Geometria Plana	<input type="checkbox"/> Gráficos
<input type="checkbox"/> Hidrostática	<input checked="" type="checkbox"/> História da matemática	<input type="checkbox"/> História natural	<input type="checkbox"/> Lançamento no vácuo
<input type="checkbox"/> Leis de Kepler	<input type="checkbox"/> Leis de Newton	<input type="checkbox"/> Ligações químicas	<input type="checkbox"/> Matemática financeira
<input type="checkbox"/> Matrizes	<input type="checkbox"/> Mecânica	<input checked="" type="checkbox"/> Medidas	<input type="checkbox"/> Microbiologia
<input type="checkbox"/> Movimento	<input type="checkbox"/> Música	<input type="checkbox"/> Nomenclatura	<input type="checkbox"/> Nutrição
<input type="checkbox"/> Ondulatória	<input type="checkbox"/> Óptica	<input type="checkbox"/> Ordens de grandeza	<input type="checkbox"/> Oxidação de metais
<input type="checkbox"/> Percepção	<input type="checkbox"/> PH	<input type="checkbox"/> População	<input type="checkbox"/> Potência
<input type="checkbox"/> Probabilidade	<input type="checkbox"/> Progressão aritmética	<input type="checkbox"/> Progressão geométrica	<input type="checkbox"/> Propriedades da matéria
<input type="checkbox"/> Química dos elementos	<input type="checkbox"/> Química Inorgânica	<input type="checkbox"/> Química Orgânica	<input type="checkbox"/> Radiações
<input type="checkbox"/> Reações químicas	<input type="checkbox"/> Saúde	<input type="checkbox"/> Seres vivos	<input type="checkbox"/> Sexualidade
<input type="checkbox"/> Sistemas lineares	<input type="checkbox"/> Soluções	<input type="checkbox"/> Tabela periódica	<input type="checkbox"/> Tabelas
<input type="checkbox"/> Termodinâmica	<input type="checkbox"/> Termoquímica	<input type="checkbox"/> Trabalho	<input type="checkbox"/> Trigonometria
<input type="checkbox"/> Velocidade	<input type="checkbox"/> Velocidades de reações	<input type="checkbox"/> Vetores	<input type="checkbox"/> Zoologia

***Tecnologia Utilizada**

ASP **HTML** PHP XML

***Objetivo (habilidades e competências).**

Apreender a linguagem matemática por meio da leitura e interpretação da realidade, sendo capaz de expressá-la com clareza oral, textual e gráfica;
Apropriar-se dos processos de construção matemática das artes visuais, sendo capaz de reconhecê-la por meio de sua leitura e interpretação, bem como reconhecê-la nos

***Conceito (ex: medidas, instrumentos de medidas, trigonometria).**

Construção de mosaicos, composição de figuras geométricas, polígonos regulares, recobrimento do plano triângulo equilátero, quadrado e hexágono regular.

<input type="checkbox"/> Sistemas lineares	<input type="checkbox"/> Soluções	<input type="checkbox"/> Tabela periódica	<input type="checkbox"/> Tabelas
<input type="checkbox"/> Termodinâmica	<input type="checkbox"/> Termoquímica	<input type="checkbox"/> Trabalho	<input type="checkbox"/> Trigonometria
<input type="checkbox"/> Velocidade	<input type="checkbox"/> Velocidades de reações	<input type="checkbox"/> Vetores	<input type="checkbox"/> Zoologia

***Tecnologia Utilizada**

ASP **HTML** PHP XML

***Objetivo (habilidades e competências).**

sendo capaz de expressá-la com clareza oral, textual e gráfica;
Apropriar-se dos processos de construção matemática das artes visuais, sendo capaz de reconhecê-la por meio de sua leitura e interpretação, bem como reconhecê-la nos fenômenos naturais, físicos e sociais;

***Conceito (ex: medidas, instrumentos de medidas, trigonometria).**

Construção de mosaicos, composição de figuras geométricas, polígonos regulares, recobrimento do plano triângulo equilátero, quadrado e hexágono regular.

Pré-Requisito (listar os conhecimentos prévios do aluno).

Conhecer, mesmo que empiricamente, os elementos e instrumentos básicos, tais como: triângulos, quadrados, circunferências, régua, compasso e transferidor necessários ao estudo geométrico por meio de seu reconhecimento nos fenômenos físicos e naturais.

Observação/Comentários

ANEXO I – Formulário de Busca do RIVED

 Ministério da Educação	Destaques do Governo	
--	----------------------	---



Pesquisando no... RIVED

Pesquise atividades nas áreas de Biologia, Física, Matemática e Química

Para fazer a pesquisa digite uma palavra ou área de conhecimento.
Exemplo: Para recuperar uma atividade de matemática relacionada a "funções" digite: função

[Conheça o Rived](#)

[Histórico](#)

[Equipe Rived](#)

[Artigos](#)

[Entre em contato](#)

[Informações Técnicas](#)

[Área Restrita](#)



Pesquisar

 **Importante:** O sistema faz diferenciação entre caracteres acentuados.
Por exemplo, "física" e "matemática".



Pesquisar
Objetos de Aprendizagem

ANEXO J – Resultado da Busca no RIVED

Ministério da Educação Destques do Governo

Pesquisando no...
RIVED

Pesquise atividades nas áreas de Biologia, Física, Matemática e Química

Para fazer a pesquisa digite uma palavra ou área de conhecimento.
Exemplo: Para recuperar uma atividade de matemática relacionada a "funções" digite: função

gravidade

Importante: O sistema faz diferenciação entre caracteres acentuados.
Por exemplo, "física" e "matemática".

Objetos Encontrados

Tipo de Objeto	módulo
Título	Energia
Série	1ª
Categoria	Física
SubCategoria	Energia, Força da gravidade, Função de 2º grau, Mecânica, Movimento, Potência, Química dos elementos, Química Orgânica, Saúde, Trabalho, Velocidade

Objetivo: Conhecer e utilizar o conceito de Energia em diferentes situações relacionando grandezas envolvidas no processo de sua quantificação; Identificar os diferentes processos de transformação de Energia; Compreender e utilizar o Princípio de Conservação de Energia em diferentes situações; Articular o conhecimento Físico sobre Energia com outras áreas do conhecimento;