

6 Trabalhos Relacionados

Existem vários projetos, tais como DILLEO e ILUMINA, que constroem Bibliotecas Digitais de LOs, mas não integram os repositórios nem os ambientes. Portanto, eles retratam abordagens diferentes daquela adotada neste trabalho, como será explicitado nas duas seções subseqüentes. Em seguida, será descrito o sistema LEBONED, que apresenta uma abordagem similar àquela adotada no trabalho desenvolvido nesta tese. Finalmente, serão ressaltados os resultados da comparação entre os sistemas apresentados e o sistema proposto neste trabalho.

6.1. DILLEO

O **DILLEO** (Digital Library of Learning Objects) (Mikulecký, 2005) foi implementado dentro do projeto eDILEMA, com o objetivo de desenvolver materiais de aprendizagem digitais disponíveis na linguagem tcheca.

No DILLEO, os usuários são classificados em: não registrados, podendo efetuar busca e visualização de LOs públicos; ou registrados, possuindo identificação e senha, com direito a buscar e consultar todos os LOs, bem como incluir novos LOs na biblioteca. Há, ainda, duas outras classes: Bibliotecário, que possui maiores direitos para grupos específicos de LOs, podendo aceitar, apagar ou mover LOs para um tópico específico; e Administrador do Sistema, responsável pelas operações do sistema e gerenciar os direitos de acesso aos LOs. Todos os objetos armazenados no DILLEO estão na forma digital e todos os objetos são logicamente armazenados nos diretórios hierárquicos.

O DILLEO possui uma arquitetura em três camadas e um BD centralizado, e é voltado para professores e estudantes das áreas de sistemas de informação, economia, turismo e gestão. Ele permite dois tipos de busca: simples, onde o usuário só precisa preencher as palavras-chave; e avançada, na qual o autor e as palavras-chave são procurados separadamente e a busca de textos completos é feita dentro dos documentos, de forma a refinar os resultados. Os objetos são

organizados em estruturas semelhantes a uma árvore, começando com tópicos gerais no nível mais alto e finalizando com tópicos específicos em níveis mais baixos.

Os professores podem utilizar LOs de várias granularidades quando preparam cursos, seminários, apresentações e testes. Os estudantes podem estudar os LOs da biblioteca por conta própria. Antes que qualquer LO seja adicionado à biblioteca, ele é revisado e os metadados adequados são criados. Os usuários podem buscar LOs na biblioteca por conteúdo, seletivamente por tipo de documento (texto, apresentação, som, vídeo etc) e/ou categoria pedagógica (por exemplo, cursos, seminários, apresentações e testes). Todos os metadados, que seguem o padrão ARIADNE Versão 3.1, podem ser visualizados e impressos.

O DILLEO possui uma ontologia particular, que pode ser alterada pelo bibliotecário, sendo que um novo objeto é sempre colocado abaixo de um dos tópicos pelo autor, podendo ser rejeitado ou não pelo bibliotecário. Cada LO pode ser visualizado diretamente na biblioteca, se relevante; impresso diretamente da biblioteca, se relevante; e baixado diretamente da biblioteca. Se ele não estiver na biblioteca, ela exibirá informações sobre a localização do LO e seus termos para acesso e utilização.

6.2. ILUMINA

O ILUMINA (Ilumina, 2006) é uma biblioteca digital, com arquitetura cliente-servidor central, de materiais de ensino compartilháveis para graduação nas áreas de química, biologia, física, matemática e ciência da computação. Tal biblioteca foi projetada para conectar usuários de forma rápida e precisa com os materiais educacionais que eles necessitam. Os usuários, mesmo não sendo registrados, são autorizados a fazer busca e visualização de todos os LOs. Usuários registrados podem submeter recursos ao repositório, sendo que os editores revisam os recursos submetidos em áreas específicas. Os tipos de seus recursos digitais vão desde objetos de alta granularidade, tal como cursos inteiros, a imagens individuais e vídeo *clips*. Os recursos no ILUMINA são catalogados de acordo com os padrões IMS, Dublin Core e IEEE-LOM, que capturam informações técnicas e educacionais sobre cada recurso. Os metadados são produzidos pelos usuários, através de uma interface, e revisados por pessoal

próprio. Uma máquina de busca avançada, bem como outras funcionalidades de visualização, provêm vários métodos para o acesso aos recursos da biblioteca. Os recursos da biblioteca podem ser visualizados por disciplina, tipo de recurso, estrutura, tipo de mídia ou contribuidores. Seus assuntos são classificados com base em um conjunto modificado do Cabeçalho de Assunto (*subject headings*) da LC para Química, o currículo da ACM/IEEE para Ciência da Computação e seu próprio sistema para Matemática e Química. Há os “registros de recursos”, que são representações armazenadas no ILUMINA dos recursos reais que estão distribuídos na *Web*, que contêm informações bibliográficas como autor, título e URL de localização do recurso; e os registros de “coleções”, que se referem a uma coleção virtual de recursos de aprendizagem, consistindo de uma catalogação adicional para agrupar recursos que fazem parte de um conjunto ou que são baseados em outros recursos.

O ILUMINA começou com recursos de suas instituições parceiras, sendo que estes residem em repositórios separados, não sendo armazenados diretamente no próprio ILUMINA.

O ILUMINA contém somente os metadados associados a esses recursos. Dentro de pouco tempo, o ILUMINA será parcialmente distribuído e parcialmente centralizado. Os metadados do ILUMINA, que estão em cumprimento com o padrão IMS, não só permitem buscas, mas são também base para vários serviços de usuário que incluem: coletar revisões formais e avaliações informais; coordenação da construção de metadados pelos membros da comunidade (autores, revisores, catalogadores e usuários finais); e conexão entre os vários membros da comunidade com outros usuários, bem como com recursos digitais.

6.3.LEBONED

O projeto LEBONED (*Learning Environment Based on Non Educational Digital Libraries*) (Oldenettel, 2003) é um trabalho que tem abordagem similar àquela adotada nesta tese. Ele tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma arquitetura para integrar Bibliotecas Digitais no Learning Management System (LMS). Utiliza o padrão de metadados SCORM, fazendo uma extensão deste padrão para manusear os dados da biblioteca digital representados pelo padrão METS (LC, 2005).

O projeto utiliza tradutores para exportar os dados das Bibliotecas Digitais para o repositório SCORM estendido (SCORM, 2006), pois os metadados de ambos os sistemas ficam centralizados em um único repositório.

A arquitetura do trabalho desenvolvido nesta tese é diferente do LEBONED, uma vez que não é feita a integração em um repositório central e o LMS não é alterado nem estendido. Ao invés disto, utiliza-se uma arquitetura distribuída com mediadores, onde o esquema global é definido em ontologias para fazer a integração. A abordagem apresentada nesta tese integra repositórios com diferentes padrões de metadados voltados para DL (MARC), *E-Learning* (LOM) e ambos (Dublin Core). Embora LOM, MARC e Dublin Core tenham alguns atributos similares, muitos elementos de dados não têm um mapeamento exato entre eles. Além disto, a utilização de ontologias, como apresentado neste trabalho, facilita a definição e o mapeamento semântico através da representação dos respectivos esquemas dos metadados.

Além da integração, o trabalho desenvolvido nesta tese extrai definições dos documentos das Bibliotecas Digitais, como os LOs, para que estes se tornem reutilizáveis. Na literatura tem-se vários trabalhos de Extração de Informação, tais como Loh (2001) e Abutridy (2004), mas nenhum deles tem o enfoque na reutilização (reuso) e nenhum se baseia em modelos definidos para a área de *E-learning*.

6.4.Síntese comparativa

Como se pôde observar, os projetos DILLEO e ILUMINA são de bibliotecas digitais de LOs, tendo relação com o presente trabalho apenas o fato de lidar com a idéia básica de bibliotecas digitais em um ambiente de aprendizagem.

Na literatura foi encontrado apenas um trabalho, denominado LEBONED, que integra Biblioteca Digital em Ambiente de Aprendizagem. A seguir, será apresentada uma tabela de comparação entre a proposta desta tese e aquela do projeto LEBONED.

Características	LEBONED	Proposta adotada nesta tese
Metadados	SCORM e METS	MARC, LOM e Dublin Core
Integração	Tradutores	Mediadores, tradutores e ontologia
Arquitetura	Centralizada	Distribuída
Reutilização (reuso) dos documentos da DL	Não	Extração de definições

Tabela 7 – Tabela comparativa deste trabalho com o projeto LEBONED

Conclui-se, então, que uma arquitetura de integração deve possuir a capacidade de adaptabilidade às transformações, uma vez que o ambiente interoperável está normalmente sujeito a mudanças. Repositórios de Dados podem ingressar no modelo de integração e, com isto, uma série de conflitos precisam ser resolvidos. Com utilização de Ontologia e Mediadores, a arquitetura tem uma maior flexibilidade e versatilidade diante da inclusão de um novo repositório de dados. Se o repositório a ser incluído utilizar modelo de dados já existente em um esquema local e o mesmo SGBD, não será necessária a inclusão de um novo tradutor, permitindo reutilização de código, ou seja, pode-se reutilizar o programa do tradutor adaptando-se somente o modelo de dados do repositório local.