

1 Introdução

1.1. Descrição do Contexto

Com o avanço das tecnologias da informação e comunicação, bem como o crescimento da Sociedade da Informação através do uso da Internet, as instituições corporativas e acadêmicas estão utilizando técnicas cada vez mais sofisticadas para a geração e disseminação do conhecimento no meio em que atuam. Entre as tecnologias envolvidas, a *Web* constitui-se como principal veículo de comunicação utilizado para a recuperação de informações.

No âmbito da troca de conhecimento, a área de *e-learning* desponta como uma grande propulsora de avanços tecnológicos relevantes, tal como a criação de soluções baseadas em objetos de aprendizagem (*Learning Objects* - LOs). Um LO corresponde ao menor bloco de instrução ou informação, elaborado de forma independente, capaz de transmitir conhecimento [1]. LOs são estruturados através da combinação do conteúdo didático (apostila, apresentação, tutorial, etc.) e seus respectivos metadados educacionais (título, autor, faixa etária, etc.).

O uso de LOs permite a criação de bibliotecas de materiais instrucionais, possibilitando que diferentes cursos utilizem um mesmo objeto. Outra vantagem da utilização de LOs é a personalização da aprendizagem a partir da seleção e configuração dos objetos que atendam e auxiliem o aprendiz na construção e apropriação do próprio conhecimento.

Os metadados de um LO descrevem características relevantes que são utilizadas para sua catalogação em repositórios de LOs reusáveis. Isso permite que estes LOs sejam recuperados posteriormente através de sistemas de busca ou através de Sistemas de Gerência de Aprendizagem (*Learning Management Systems* - LMS).

Em um primeiro momento, sistemas de *e-learning* foram desenvolvidos para lidar localmente com LOs e seus metadados. Nos últimos anos, as instituições interessadas em *e-learning* estão fazendo parcerias para compartilhar

material instrucional com a finalidade de reuso, formando as comunidades de *e-learning*. Tal prática é buscada porque o processo de elaboração de cursos de boa qualidade quase sempre é caro e demorado. Portanto, organizações e instituições de ensino vêm adotando métodos de padronização e reusabilidade com o objetivo de reduzir o custo no desenvolvimento de seus cursos.

Ao promover a interoperabilidade de recursos entre aplicações educacionais diferentes é necessário padronizar os metadados [2]. Diversas organizações de padronização têm criado propostas para modelos de representação dos metadados de um LO. Como exemplo, podemos citar o IEEE que mantém grupos trabalhando na elaboração de propostas para a estruturação e categorização dos metadados de LO, de modo a alcançar acessibilidade, interoperabilidade, durabilidade e reusabilidade dos recursos educacionais construídos. Entretanto, além da definição de diversas propostas de padrão de metadados para LOs ainda pode-se constatar o uso de diversos modelos de dados e diferentes esquemas adotados para implementar estes padrões.

1.2. Motivação

Este trabalho tem como motivação um cenário de cooperação entre instituições, onde existe um grande interesse no compartilhamento de material instrucional, baseado no uso de LOs.

À medida que os cursos são criados, faz-se necessário o desenvolvimento de mecanismos para o armazenamento e busca eficientes. Desta forma, os professores e equipes de apoio (projetistas instrucionais, programadores visuais, programadores *Web*, etc.) poderiam cadastrar e consultar bases de dados de LOs já desenvolvidos e passíveis de serem reutilizados. O cenário descrito anteriormente descreve um ambiente de uma comunidade de *e-learning*, onde vários parceiros podem contribuir com a criação e compartilhamento de LOs. A figura 1.1 ilustra a troca de conteúdo entre instituições parceiras.

Observa-se, entretanto, que o interesse das instituições em compartilhar seu material instrucional com outras instituições tem se tornado um grande desafio. Cada instituição detém uma infra-estrutura própria para o armazenamento e consulta de seus LOs e diferentes conjuntos de metadados (padronizados ou não)

têm sido utilizados. Além disto, diferentes esquemas e modelos de dados têm sido utilizados para implementar os metadados, que são armazenados em repositórios heterogêneos (BD Relacional, BD Orientado a Objetos, BD XML Nativo e Arquivos).

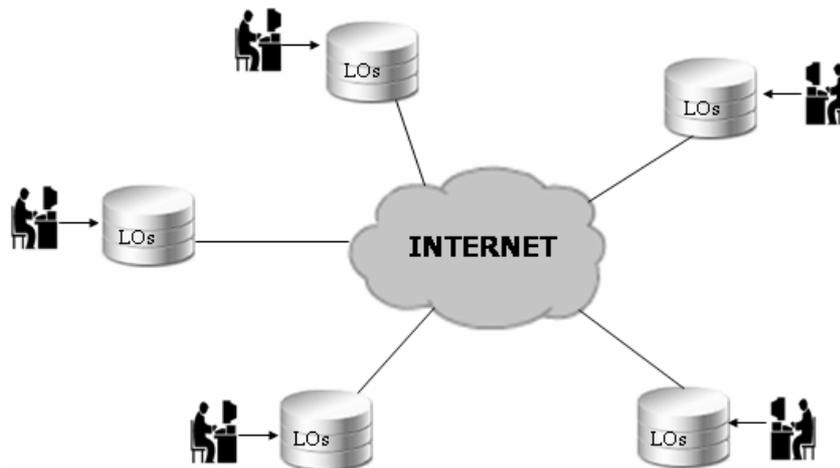


Figura 1.1: Ambiente de uma comunidade de *e-learning*.

A existência de padrões, esquemas e modelos de metadados distintos implicam em formas heterogêneas que as instituições podem descrever seus LOs. Diante disso, um compartilhamento de LOs entre as instituições deve lidar com toda esta heterogeneidade.

1.3. Objetivos da Dissertação

Esta dissertação propõe uma arquitetura visando o compartilhamento de LOs em comunidades de *e-learning*. O objetivo dessa arquitetura é possibilitar a integração de dados a partir de várias fontes de LOs, as quais são autônomas, distribuídas e heterogêneas. Desta forma, contribui para a recuperação e reuso do material produzido de modo a contribuir para o aumento da produtividade e redução dos custos no desenvolvimento dos cursos. Um protótipo foi desenvolvido para ser aplicado no projeto PGL (*Partnership in Global Learning*) [3] de modo a integrar os LOS desenvolvidos pelos participantes dessa comunidade.

Utilizou-se uma abordagem baseada em mediadores e tradutores, enriquecida pelo uso de ontologias, através de uma arquitetura orientada a serviços para o compartilhamento e a troca de conteúdos entre repositórios heterogêneos, num ambiente descentralizado. À implementação da arquitetura proposta foi denominada LORIS (*Learning Objects Repositories' Integration System*). LORIS utiliza a tecnologia de serviços *Web* como meio de operar entre aplicações desenvolvidas sobre diferentes plataformas, garantindo a interoperabilidade e integração dos recursos na *Web*.

O estudo realizado visa a identificação dos componentes essenciais para o desenvolvimento da arquitetura proposta, apresentando e definindo os serviços que atendam aos requisitos para a recuperação de LOs. Desta forma, a arquitetura possui as seguintes características:

1. Fontes heterogêneas com formatos e estruturas diferentes serão compartilhadas e visualizadas com uniformidade e transparência.
2. A arquitetura permitirá que os usuários, distribuídos geograficamente, tenham acesso às diversas fontes de LOs, possibilitando sua busca e recuperação de maneira integrada.
3. Os componentes da arquitetura serão construídos conforme a tecnologia de serviços *Web*, permitindo o desenvolvimento desses componentes em qualquer plataforma ou linguagem de programação.
4. A arquitetura adotará diversos padrões de metadados, bem como diferentes formas de implementação destes padrões, de modo a garantir a autonomia na representação dos LOs por parte das fontes.

1.4. Organização da Dissertação

Esta dissertação está organizada da seguinte maneira:

- Capítulo 2 – **Fundamentação:** são discutidos conceitos teóricos relacionados com diversos assuntos abordados nos demais capítulos.
- Capítulo 3 – **A Abordagem Adotada e Trabalhos Relacionados:** são apresentadas algumas alternativas para integração de dados e a abordagem

adotada. Neste capítulo são apresentados também diversos trabalhos de pesquisa que são relevantes ao contexto de nosso trabalho.

- Capítulo 4 – **Tratamento da Heterogeneidade**: é discutido o tratamento da heterogeneidade sintática e semântica dos conjuntos de metadados de LOs.
- Capítulo 5 – **Arquitetura Proposta**: são descritos a arquitetura e o LORIS, descrevendo os componentes que fazem parte da estrutura e detalhando o seu funcionamento.
- Capítulo 6 – **Desenvolvimento do Protótipo**: é apresentado um estudo de caso para o LORIS, juntamente com seu protótipo.
- Capítulo 7 – **Conclusão**: apresenta as conclusões finais, além das contribuições e sugestões para trabalhos futuros.