7 Conclusão

Neste capítulo apresentamos algumas considerações finais, ressaltando as contribuições do trabalho apresentado nesta tese e propondo trabalhos futuros.

7.1. O Trabalho Apresentado Nesta Tese

Nesta tese tratamos a questão de representação do conteúdo existente em materiais educacionais em um nível de abstração ou granularidade menor do que o geralmente considerado no desenvolvimento de LOs, bem como enfocamos a navegação exploratória através dos relacionamentos semânticos existentes. Entretanto, de modo a possibilitar que a infra-estrutura já implantada para o desenvolvimento destes objetos seja mantida, propomos uma arquitetura, baseada em integração de dados, que considera a extração do conteúdo contido nestes objetos, utilizando seus repositórios como fontes de dados. A partir desta extração e manipulação do conteúdo, propomos a representação dos conteúdos contidos nos materiais de aprendizagem conforme um meta-modelo que considera duas estruturas semânticas principais: informações e unidades conceituais. Este meta-modelo deve ser especializado conforme o entendimento da instituição quanto às classes de informações e de unidades conceituais que devem ser representadas. As instâncias correspondem ao conteúdo propriamente dito.

O conteúdo assim estruturado e representado pode ser explorado, navegando-se através dos relacionamentos semânticos de informações e unidades conceituais. Esta exploração também pode levar a uma nova estrutura que agrupa o conteúdo em entidades semanticamente mais elaboradas. Estas novas estruturas podem, então, ser materializadas e apresentadas conforme as características específicas do curso ou usuários, resultando em materiais mais personalizados.

O meta-modelo, bem como uma possível especialização e um estudo de caso que ilustra sua funcionalidade são apresentados nesta tese, sendo representados através de OWL DL. Optou-se por apresentar as descrições em OWL em anexo dada a sua extensão.

7.2. Contribuições

No texto é feita uma revisão da literatura relacionada a *e-learning*, focando, principalmente, a questão da estruturação e representação do conteúdo de aprendizagem e apresentando, de forma integrada, alguns dos conceitos básicos que se encontram dispersos na literatura. Tais conceitos e a perspectiva de uma terceira onda de *e-learning*, apoiada na descrição das ondas anteriores, constituem uma das contribuições da tese, já que proporcionam uma visão bastante completa desta área para o contexto desta tese. A tese apresenta, ainda, um breve resumo de alguns de nossos trabalhos desenvolvidos anteriormente, integrando-os na área de *e-learning*.

Uma vez que a proposta de uma representação dos conteúdos contidos nos materiais de aprendizagem teria um escopo reduzido de utilização sem uma arquitetura que possibilitasse a manutenção da infra-estrutura já existente para desenvolvimento dos materiais educacionais, esta tese apresenta uma proposta de arquitetura que contempla estas características. A arquitetura apresentada possibilita que os repositórios de materiais educacionais existentes sirvam de fontes de dados para os repositórios de informação, que, por sua vez, possibilitariam o desenvolvimento de conteúdos mais adequados aos conhecimentos dos alunos, bem como às suas particularidades de aprendizagem. As características desta arquitetura são apresentadas através de uma especificação em UML.

Finalmente, apresentamos uma proposta de estruturação e representação do conteúdo contido em materiais de aprendizagem através da definição de um meta-modelo simplificado para representação da informação. Este meta-modelo possibilita que a proposta seja adotada mais facilmente. De modo a permitir uma melhor compreensão de nossa proposta, apresentamos uma possível especialização do meta-modelo segundo uma abordagem mais genérica. A especialização utilizada permite vislumbrar um caminho rumo à padronização de uma representação das informações e unidades conceituais de materiais de aprendizagem. Além disto, ilustramos uma instanciação do meta-modelo e a especialização adotada de modo a facilitar seu entendimento. O uso de OWL DL para especificar o meta-modelo e sua especialização proporcionou uma maior

explicitação das regras envolvidas, tornando a representação dos conteúdos mais fácil e menos propensa a erros.

7.3. Trabalhos Futuros

O trabalho apresentado nesta tese constitui-se como um caminho inicial no sentido de possibilitar uma maior facilidade de exploração dos conteúdos contidos em materiais de aprendizagem. Observa-se que talvez seja possível utilizar a abordagem proposta de forma mais genérica que não apenas em *e-learning*, por exemplo para a web de modo geral, mas um estudo mais profundo torna-se necessário.

Para o devido funcionamento da arquitetura proposta, torna-se necessária a implementação de programas de extração de informações e unidades conceituais a partir dos objetos de aprendizagem contidos em repositórios já existentes. Além disto, uma definição de modelos padrão para o ReCEITA e o OURO, bem como uma metodologia para montagem dos objetos e atividades de aprendizagem são essenciais.

Sugere-se ainda o desenvolvimento de ferramentas que possibilitem uma exploração visual dos conteúdos representados segundo a abordagem proposta, enquanto estruturas de armazenamento e otimização da recuperação das informações e unidades conceituais são também de grande interesse, pois possibilitariam uma melhor performance e aceitação desta abordagem.

Em relação ao meta-modelo proposto, seria interessante a definição do LOM ou outro padrão de metadados em OWL para complementação da estrutura proposta para o ReI. Além disto, uma proposta de especialização padrão do meta-modelo de modo a possibilitar maior interoperabilidade entre ReIs seria muito útil na colaboração entre instituições.