

# 1 Introdução

Neste capítulo estaremos apresentando os motivos que nos levaram a construção do ambiente HyperDE, seus objetivos e ainda uma visão geral sobre cada capítulo restante da dissertação.

## 1.1. Motivação

Nos anos 90, com a popularização da WWW, e especialmente a partir de 1995 com a Internet chegando ao grande público, vimos um crescimento explosivo e desordenado da informação acessível no planeta. Estima-se que, atualmente, cada homem, mulher ou criança na Terra produz mais de 250 megabytes de informação nova por ano [Lyman & Varian, 2003], sendo a maior parte disso através de meios eletrônicos, em e-mails, documentos, planilhas e é claro, páginas na Web.

Assim, nos vemos frente a frente com um novo problema para o homem desse século: a sobrecarga de informação. Para agravar o problema, temos que lidar com o fato deste crescimento ser primariamente um fenômeno orgânico, sem qualquer diretriz ou estrutura aparente. Máquinas de busca poderosas como Google (<http://www.google.com>) surgiram para aliviar a metáfora da agulha no palheiro, no entanto, a responsabilidade de estruturar, filtrar, processar, selecionar e determinar relações entre o universo de informações que manipulamos na Web ainda é praticamente toda executada por pessoas.

É preciso portanto, tornar a Web compreensível, não apenas para os nossos olhos, mas para os cérebros eletrônicos que formam esta teia, visando que estes sejam capazes de nos ajudar nesta tarefa diária de processamento de informação. Com este objetivo, Tim Berners-Lee, um dos idealizadores da WWW original [Berners-Lee, 1989, 1990], propõe a criação de novos padrões, ferramentas e linguagens para publicação de informação, uma linguagem processável por agentes de software inteligentes. A informação estará organizada agora sob a forma de ontologias [Heflin, 2004], especificações de domínios de conhecimento

que descrevem através de metadados a informação que agora pode ser utilizada pelo computador de forma autônoma, filtrando, selecionando e estruturando este conteúdo de acordo com o nosso perfil e contexto de uso. A essa nova WWW dá-se o nome de Web Semântica [Berners-Lee et. al, 2001].

A Web Semântica vem se tornando realidade à medida que os elementos necessários a sua formação são estabelecidos. A Internet e a Web formam o canal de comunicação. REST [Fielding, 2000], SOAP [Mitra et al, 2003] e Web Services [Booth et al, 2004] formam protocolos de comunicação. XML [Bray et al, 2000], RDF [Manola & Miller, 2004], RDFS [Brickley et al, 2004], OWL [McGuinness & Harmelen, 2004] são exemplos de linguagens atualmente em desenvolvimento para descrição de ontologias.

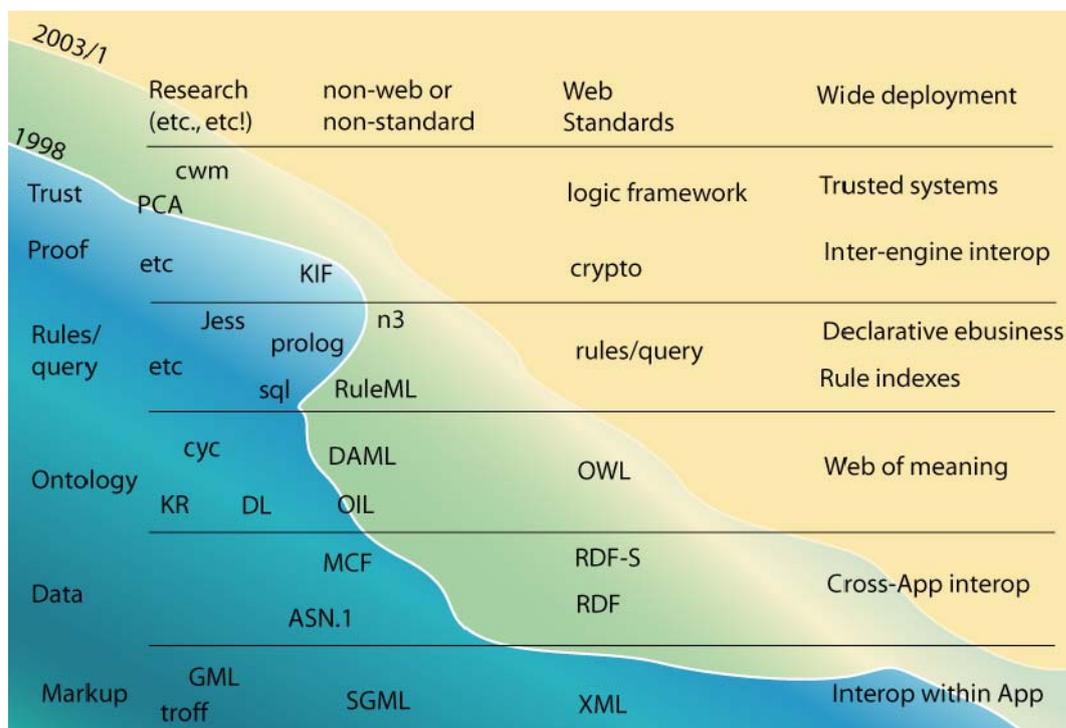


Figura 1 - "A onda da Web Semântica" [Berners-Lee, 2003]: visão de Berners-Lee sobre a evolução de tecnologias da Web Semântica, seus níveis de expressividade e adoção.

O método OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Method) [Schwabe & Rossi, 1998] e sua evolução para a era semântica, o SHDM (Semantic Hypermedia Design Method) [Lima, 2003], são métodos para projetos de aplicações hipermídia estruturadas, através do uso de conceitos de orientação a objetos, que colocam grande ênfase sobre as noções de contextos de navegação e

as relações entre as informações. Aplicações modeladas através destes métodos possuem a qualidade de possibilitarem o acesso a uma mesma peça de informação através de diferentes perspectivas de visão, adequadas ao contexto escolhido pelo usuário. Os caminhos de navegação possíveis são definidos através das relações semânticas previamente modeladas entre as informações.

No entanto, mesmo com essas qualidades, os métodos OOHDM e SHDM promovem a adoção de processos e modelos formais em torno da reutilização e extensão de primitivas razoavelmente complexas. Desta forma, o processo de desenvolvimento de uma aplicação OOHDM/SHDM, quando feito sem o apoio de ferramentas e ambientes adequados, pode produzir ciclos longos, em que resultados mais concretos são visíveis apenas nas etapas finais. Este aspecto torna mais difícil o uso de processos de desenvolvimento iterativos ou ágeis, nos quais o feedback colhido do usuário final é essencial e deve ser feito de forma frequente e em cima de produtos semi-acabados, que serão refinados sucessivamente. Além disso, investe-se muito esforço no entendimento e na produção de uma infraestrutura adequada, o que pode acabar inibindo sua adoção nos casos em que agilidade e praticidade são prioritárias.

Assim, vemos que os métodos OOHDM e em especial, sua versão semântica, o SHDM, andam na direção da construção de uma nova geração da Web, contribuindo para a formação de sua base de protocolos, linguagens, processos e modelos. Mas sabemos que essa infra-estrutura deve ser complementada também com as ferramentas adequadas, que facilitem sua adoção, atraindo novos usuários e acelerando seus ciclos de produção.

Esta dissertação discute e propõe uma dessas ferramentas através de uma arquitetura formada pela combinação de um *framework* [Johnson, 1992] e um ambiente de desenvolvimento visual, que chamamos de HyperDE (*Hypermedia Development Environment*).

## 1.2. Objetivos

Os principais objetivos desta dissertação, através da construção da arquitetura HyperDE são:

- Fornecer um framework para o desenvolvimento de aplicações na Web, seguindo o padrão de projeto MVC [Burbeck, 1987, 1992] (modelo-visão-controle), fornecendo componentes extensíveis e reutilizáveis para cada uma das 3 camadas da aplicação, projetados a partir das primitivas que compõem o metamodelo dos métodos OOADM e SHDM.
- Possibilitar um modelo de programação conciso e natural, através da geração de uma linguagem específica de domínio (*domain specific language* - DSL [van Deursen, 2000]) para cada modelo de aplicação desenvolvida.
- Permitir a modelagem navegacional das aplicações através de ontologias, persistidas através de um banco de dados semântico em RDF/RDFS, com possibilidade de uso de linguagem de consulta do tipo RQL [Broekstra, 2004].
- Fornecer um ambiente de desenvolvimento com interface gráfica visual, onde será possível construir o modelo navegacional da aplicação e executá-la, de forma interativa, com foco em agilidade e produtividade.
- Permitir que o processo de desenvolvimento gere resultados frequentes e incrementais, com ciclos de iterações curtos, viabilizando o uso de metodologias de desenvolvimento ágeis e baseadas em feedback constante do usuário final.
- Implementar uma arquitetura orientada a modelos (*Model Driven Architecture* - MDA [Brown, 2004]), tentando minimizar o esforço da etapa implementação da aplicação e permitindo a concentração de esforços na modelagem.
- Implementar uma arquitetura orientada a serviços (*Service Oriented Architecture* - SOA [He, 2003]), fornecendo pontos de acesso remoto através de *Web Services*, possibilitando a interoperabilidade do ambiente com outras arquiteturas e plataformas.

### 1.3. Organização da Dissertação

Os capítulos restantes desta dissertação abordarão os seguintes aspectos:

- **Capítulo 2 - Conceitos:** neste capítulo serão abordados os conceitos teóricos utilizados na construção do HyperDE, tais como Web Semântica, ontologias e modelo de dados RDF e RDFS, arquitetura orientada a modelos, *framework* MVC, *Web Services*, linguagens específicas de domínio, entre outros.
- **Capítulo 3 - OOHDM e SHDM:** neste capítulo veremos, de forma concisa, as etapas dos processos promovidos pelos métodos OOHDM e SHDM, assim como as primitivas que governam seus metamodelos.
- **Capítulo 4 - Ambiente HyperDE:** neste, que é o capítulo mais extenso da dissertação, entraremos em detalhes sobre o ambiente HyperDE, descrevendo sua arquitetura de implementação e as camadas de seu *framework* MVC, cobrindo cada componente das camadas de modelo, controle e visão e suas bibliotecas. Veremos também neste capítulo o ambiente de desenvolvimento do HyperDE e sua forma de utilização para a construção de uma aplicação, através da interface Web, de console e suas ferramentas auxiliares.
- **Capítulo 5 - Exemplo: modelo navegacional para conteúdo educacional:** neste capítulo, iremos analisar uma aplicação de exemplo desenvolvida com o ambiente HyperDE, detalhando o seu modelo navegacional através do esquema de classes navegacionais e esquema de contextos navegacionais e também examinando as visões customizadas definidas para aplicação e o processo de implementação da mesma.
- **Capítulo 6 - Conclusão:** neste capítulo, discutiremos alguns trabalhos relacionados ao realizado nesta dissertação, em seguida será feita análise das principais contribuições atingidas com este trabalho e finalmente uma visão sobre trabalhos futuros relacionados.
- **Apêndices:** nos apêndices da dissertação, apresentaremos o material de apoio para o melhor entendimento do conteúdo principal, além de

ponteiros para documentação técnica da API e ferramentas do ambiente e informações para instalação e uso do HyperDE.