



**Filipe Ancelmo Saramago**

**Representações para Modelagem Computacional da  
Discussão Estruturada em Rede:  
um Estudo de Caso com a Ferramenta de Fórum  
do Ambiente AulaNet**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-  
Graduação em Informática da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Hugo Fuks

Rio de Janeiro  
Março de 2007.



**Filipe Ancelmo Saramago**

## **Representações para Modelagem Computacional da Discussão Estruturada em Rede**

**Um Estudo de Caso com a Ferramenta de Fórum  
do Ambiente AulaNet**

Dissertação apresentada como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-  
Graduação em Informática da PUC-Rio. Aprovada pela  
Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Prof. Hugo Fuks**

Orientador

Departamento de Informática - PUC-Rio

**Prof. Carlos José Pereira de Lucena**

Departamento de Informática - PUC-Rio

**Prof. Alberto Raposo**

Departamento de Informática – PUC-Rio

**Prof. Mariano Pimentel**

Departamento de Informática Aplicada- UNIRIO

**Prof. José Eugenio Leal**

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico- PUC-Rio

Rio de Janeiro, 29 de março de 2007.

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

### **Filipe Ancelmo Saramago**

Graduou-se em Ciência da Computação na Universidade Federal Fluminense em 2003. Durante a graduação, atuou no projeto Interagir, participando do desenvolvimento de uma plataforma de educação à distância e de ambientes colaborativos. Durante o mestrado atuou no projeto AulaNet no desenvolvimento de uma nova versão do serviço de Conferência, que consiste num fórum de discussão educacional, no qual investigou mecanismos para a visualização gráfica da argumentação e a estruturação em rede do discurso.

### Ficha Catalográfica

Saramago, Filipe Ancelmo

Representações para modelagem computacional da discussão estruturada em rede: um estudo de caso com a ferramenta de fórum do ambiente AulaNet / Filipe Ancelmo Saramago; orientador: Hugo Fuks - 2007.

76f. : il. ;30 cm

Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2007.

Inclui bibliografia.

1. Informática – Teses. 2. Ferramenta de fórum. 3. Estruturação em rede do discurso. 4. Visualização da argumentação. 5. Modelagem computacional. I. Fuks, Hugo. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

## Agradecimentos

Ao professor Hugo Fuks por acreditar no meu potencial e me orientar ao longo destes dois anos.

Ao professor Mariano Pimentel pela inestimável ajuda e aconselhamentos para a elaboração desta dissertação.

Aos meus pais, Edmundo Bezerra Saramago e Amélia Ancelmo Saramago pelo incentivo e afeto.

A minha esposa Fabiana, pela paciência e carinho durante o caminho percorrido.

Aos meus colegas do LES e do projeto AulaNet pelo companheirismo. Em especial à Denise Del Re Filippo por estar presente dando incentivo e apoio para que continuasse até o fim.

A todos com quem já trabalhei. Em especial aos professores e amigos Luiz Valter Brand Gomes e Rosângela Lopes Lima que sempre me apoiaram na descoberta do universo acadêmico.

Aos professores da Universidade Federal Fluminense por minha formação na graduação, sem a qual não teria chegado até aqui.

E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## Resumo

Saramago, Filipe Ancelmo; Fuks, Hugo (Orientador). **Representações para Modelagem Computacional da Discussão Estruturada em Rede: Um Estudo de Caso com a Ferramenta de Fórum do Ambiente AulaNet.** Rio de Janeiro, 2007. 76p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Esta pesquisa investiga o suporte computacional para discussão estruturada em rede realizada em fórum de discussão. As ferramentas de fórum geralmente estruturam a discussão em árvore através de uma hierarquia de mensagens encadeadas. A utilização de uma estrutura mais complexa do que a árvore implica em dificuldades de participação. A leitura torna-se mais difícil, pela ausência da linearidade; a escrita torna-se mais difícil dado a maior flexibilidade de associação. Esta dificuldade com o uso de ferramentas com discurso estruturado em rede já foi relatada na literatura. A hipótese aqui investigada é que, dado um suporte computacional, os participantes do fórum conseguem *participar adequadamente* da discussão estruturada em rede. Entende-se que ocorre *participação adequada* quando o participante consegue entender as associações entre as mensagens (processo de leitura) e postar uma nova mensagem associada à discussão (processo de escrita). A solução proposta foi o uso do mecanismo de referências múltiplas e a ferramenta gráfica para visualização e construção da rede de mensagens, sendo implementados no serviço Conferência no ambiente AulaNet. Para avaliar a solução proposta, foram realizadas algumas sessões de fóruns com alunos de graduação e pós-graduação em Informática. Nestas sessões, variou-se a estruturação, a visualização e a forma de construção do discurso com o objetivo de analisar a influência na participação. Do estudo de caso realizado, concluiu-se que, apesar das dificuldades identificadas, os participantes conseguiram acompanhar a discussão e encadear as mensagens, o que indica a viabilidade do uso da estruturação em rede. Também se concluiu que o treinamento em ferramentas gráficas para a geração do discurso possibilita superar as dificuldades decorrentes da maior complexidade estrutural do discurso.

## **Palavras-chave**

Fórum, Visualização da Argumentação, Convergência no Discurso, Estruturação em Rede do Discurso.

## Abstract

Saramago, Filipe Ancelmo; Fuks, Hugo (Advisor). **Representations for Computational Model for Net Structured Discussion: A Case Study Using the Forum Tool of AulaNet Environment.** Rio de Janeiro, 2007. 76p. M.Sc. Dissertation – Computer Science Department, Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro.

This work presents an investigation regarding the computational support for net structured forum discussions. In forums, the discussion is usually structured on a tree format through hierarchically connected messages. The use of a more complex structure than a tree indicates some difficulties for the participants. It is more difficult to read, due to the lack of a linear structure, and to write, due to the possibility of more flexible associations among messages. The hypothesis being investigated is that, given a specific computational support, the participants of a forum will have an *adequate participation* in the net structured discussion; an *adequate participation* happens when a participant can understand the associations among messages (reading process) or when a new message is posted with associations in the discussion (writing process). The proposed solution was the usage of a multiple reference mechanism and the visualization and the way to build the forum net structure; these tools were implemented on the Conference Service of AulaNet environment. To investigate the proposed solution some forum sessions with Computer Science graduate and pos-graduate students were conducted. In these sessions, the forum discussion structure, its visualization and the way the discussion was built were varied with the aim at analyzing the influence of the student participation. From the case study conducted it was concluded that, despite the identified difficulties, the participants managed to follow the discussion and posted messages with associations, which indicates the viability of net structured forums. Other conclusion was that the training with graphical tools to generate the net structured discussion is useful to eliminate some of the difficulties that is present on the more complex structured discussion.

## **Keywords**

Forum, Visualizing Argumentation, Convergence of Discussion, Net Structured Discussion.



# Sumário

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1       | Introdução   | 14 |
| 1.1     | Motivação  | 14 |
| 1.2     | Problema, Hipótese e Solução Investigados  | 15 |
| 1.3     | Organização da Escrita   | 17 |
| 2       | Revisão da Literatura: Suporte Computacional para Argumentação   | 19 |
| 2.1     | Argumentação como Objeto de Estudo   | 19 |
| 2.2     | Suporte Computacional a Argumentação e os Fóruns de Discussão  | 1  |
| 2.3     | A Estruturação do Discurso   | 23 |
| 2.4     | Representação Gráfica da Discussão   | 27 |
| 3       | Implementação da Solução: Fórum com Estruturação em Rede e a Geração do Discurso em Ferramenta Gráfica | 30 |
| 3.1     | Mecanismo de Referência Múltipla   | 31 |
| 3.2     | Ferramenta Gráfica de Visualização e Construção da Rede de Mensagens                                   | 36 |
| 4       | Estudo de Caso   | 44 |
| 4.1     | Contexto dos Estudos de Casos  | 44 |
| 4.1.1   | Ambiente AulaNet   | 44 |
| 4.1.2   | O Curso TIAE   | 46 |
| 4.2     | Projeto do Estudo de Caso e Análise dos Resultados   | 49 |
| 4.2.1.1 | – O Mecanismo de Referência Múltipla Foi Usado   | 51 |
| 4.2.1.2 | – É Difícil Atribuir a Coerência do Uso do Mecanismo de Referência Múltipla                            | 55 |
| 4.2.1.3 | – A Leitura não foi Influenciada   | 56 |
| 4.2.2   | – TIAE 2006.2  | 57 |
| 4.2.2.1 | – O Mecanismo de Referência Múltipla Foi Usado   | 59 |
| 4.2.2.2 | – É Difícil Atribuir a Coerência do Uso do Mecanismo de Referência Múltipla                            | 63 |
| 4.2.2.3 | – A Leitura não foi Influenciada   | 64 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 5   | Conclusão e Trabalhos Futuros                                  | 66 |
| 5.1 | Principais Contribuições                                       | 66 |
| 5.2 | Limitações e Trabalhos Futuros                                 | 68 |
| 6   | Referências Bibliográficas                                     | 73 |
| 7   | Glossário  | 70 |
|     | Apêndice A - Roteiro das Entrevistas e Questionários Aplicados | 74 |

## Lista de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Esquema Simplificado da Pesquisa   | 17 |
| Figura 2 – Apresentação da pesquisa nos capítulos da dissertação  | 18 |
| Figura 3 – Exemplo de fórum educacional com categorização de mensagens  | 23 |
| Figura 4 – Exemplos de estruturação da discussão (adaptado de Fuks et al., 2003)  | 24 |
| Figura 5 – Exemplo de Ferramenta com Estrutura Linear - Ferramenta de Mural do Ambiente Colaborativo Interagir ( <a href="http://www.interagir-uff.net">www.interagir-uff.net</a> ) | 25 |
| Figura 6 - Estrutura Hierárquica (árvore) - Exemplo de fórum de discussão com estruturação hierárquica (Fuks, Gerosa, Pimentel, Filippo & Lucena, 2005)                             | 26 |
| Figura 7 – Estruturação em Rede (grafo) – Interface do sistema Belvédère (comunicação síncrona) (Kanselaar et al., 2003)  | 27 |
| Figura 8 – Modelo de Referência para Visualização da Informação – Adaptado de (Card et al. 1999)  | 28 |
| Figura 9 – Hipótese e Solução Proposta para a Pesquisa  | 30 |
| Figura 10 – Discurso com estrutura hierárquica (Filippo et al., 2006)   | 30 |
| Figura 11– Exemplo de encadeamento das mensagens de um fórum  | 32 |
| Figura 12 – Processo de criação da estrutura hierárquica de um fórum  | 33 |
| Figura 13 - Mecanismo de Referências Múltiplas  | 34 |
| Figura 14 - Mecanismo de Referência Múltipla – Lendo mensagens e navegando na estrutura de rede gerada  | 35 |
| Figura 15 – Passos seguidos, Segundo o Modelo de Referência para Visualização da Informação adaptado de (Carde et al, 1999) para gerar o ambiente gráfico de diagrama da FGVCRM     | 37 |
| Figura 16 - Informações presentes em cada linha da mensagem da visualização do fórum hierárquico do ambiente AulaNet  | 39 |
| Figura 17 – Esquema de mapeamento de mensagens e relações para a visualização gráfica do fórum  | 40 |
| Figura 18 – Escolha do valor presente no <i>label</i> de cada nó da visualização gráfica do fórum   | 41 |
| Figura 19 – Ferramenta Gráfica de Visualização e Construção da Rede de Mensagens – Primeira Configuração– <i>Labels</i> exibindo a categoria das mensagens                          | 42 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 20 – Ferramenta Gráfica de Visualização e Construção da Rede de Mensagens – Segunda Configuração                                | 43 |
| Figura 21 – Avaliação da Solução   | 44 |
| Figura 22 - Interface do AulaNet destacando o menu no formato de controle remoto e um conteúdo na forma de vídeo (Lucena e Fuks, 2002) | 45 |
| Figura 23 - O Modelo 3C (Pimentel et al., 2005)  | 45 |
| Figura 24– Classificação dos Serviços do AulaNet segundo o Modelo 3C (Pimentel et al., 2005)   | 46 |
| Figura 25 – Atividades realizadas semanalmente durante a etapa Estudo e discussão dos tópicos do curso (Lucena e Fuks, 2002)           | 48 |
| Figura 26 – Interface típica de um Seminário no ambiente AulaNet.  | 49 |
| Figura 27- Quantidades de Mensagens por Conferência – Turma: TIAE 2006.1   | 52 |
| Figura 28 – Uso do Mecanismo de Referência Múltipla – Edição TIAE 2006.1   | 53 |
| Figura 29 - Distribuição das Quantidades de Relações Secundárias nas Conferências da Turma: TIAE 2006.1                                | 53 |
| Figura 30- Sumário de uso do MRM nas quatro últimas conferências da Turma: TIAE 1.2006   | 54 |
| Figura 31 – Coerência de uso do MRM – Edição: TIAE 2006.1  | 56 |
| Figura 33 - Quantidades de Mensagens por Conferência – Turma: TIAE 2006.2  | 59 |
| Figura 34 – Uso do Mecanismo de Referência Múltipla – Edição TIAE 2006.2   | 61 |
| Figura 35 – Quantidade de relações secundárias por Conferência – Edição: TIAE 2006.2   | 62 |
| Figura 36 – Quantidade de mensagens por quantidade de referências feitas   | 63 |
| Figura 37 – Coerência de uso do MRM – Edição: TIAE 2006.2  | 64 |
| Figura 39 – Principais contribuições da pesquisa   | 67 |
| Figura 40 – Multiplicidade de idéias das mensagens de uma conferência  | 69 |

## Lista de tabelas

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Classificação das ferramentas de comunicação assíncronas<br>(Fuks et al., 2003)                    | 21 |
| Tabela 2 – Classificação das ferramentas de comunicação síncrona<br>(Fuks et al., 2003)                       | 22 |
| Tabela 3 – Etapas, atividades e serviços usados no curso TIAE<br>(Lucena e Fuks, 2002)                        | 47 |
| Tabela 4 - Distribuição da Aplicação das Ferramentas e Mecanismo na<br>Edição TIAE 2006.1                     | 50 |
| Tabela 5 – Distribuição do Uso das Ferramentas e Mecanismo na Turma<br>TIAE 2006.2 – formatar como a anterior | 58 |