



Denise Del Re Filippo

**Suporte à Coordenação
em Sistemas Colaborativos:
uma pesquisa-ação
com aprendizes e mediadores
atuando em fóruns de discussão
de um curso a distância**

Tese de Doutorado

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

Orientador: Hugo Fuks

Rio de Janeiro, março de 2008



Denise Del Re Filippo

**Suporte à Coordenação em Sistemas Colaborativos:
uma pesquisa-ação com aprendizes e mediadores atuando em
fóruns de discussão de um curso a distância**

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

Hugo Fuks

Orientador

Departamento de Informática - PUC-Rio

Sérgio Lifschitz

Departamento de Informática - PUC-Rio

Alberto Barbosa Raposo

Departamento de Informática - PUC-Rio

Mariano Gomes Pimentel

Departamento de Informática Aplicada - Unirio

Alberto Nogueira de Castro Jr

Departamento de Ciência da Computação - UFAM

José Eugenio Leal

Coordenador(a) Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 26 de março de 2008

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

Denise Del Re Filippo

É engenheira eletrônica e de telecomunicações pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1986/1987), onde também concluiu em 1991 o mestrado em Sistemas de Computação e em 1992 a pós-graduação em Análise de Sistemas. Trabalha desde 1992 em projeto e gerência de redes na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), tendo atuado tanto no Instituto Politécnico (IPRJ) e quanto na Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI), onde atualmente exerce suas atividades. Lecionou por 3 anos em curso de graduação e publicou o livro “Bem-vindo à Internet” (1996).

Ficha Catalográfica

Filippo, Denise Del Re

Suporte à coordenação em sistemas colaborativos: uma pesquisa-ação com aprendizes e mediadores atuando em fóruns de discussão de um curso a distância / Denise Del Re Filippo; orientador: Hugo Fuks. – 2008.

281 f. : il. ; 30 cm

Tese (Doutorado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Inclui bibliografia

1. Informática – Teses. 2. Sistemas colaborativos. 3. Ferramentas de coordenação. 4. Fórum de discussão. 5. Modelo 3C de Colaboração. 6. Mobilidade. 7. Pesquisa-ação. I. Fuks, Hugo. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título

CDD:004

A meus filhos Karen e Danilo

A meu marido Reiszal

A minha mãe Kêti

A minha família

A todas as mulheres que enfrentam
as dificuldades de conciliar
suas atividades profissionais
com a maternidade

Agradecimentos

Ao meu orientador, professor Hugo Fuks, pela dedicação, pelas oportunidades que me foram oferecidas ao longo do doutorado, especialmente a de poder realizar uma pesquisa com a infra-estrutura do ambiente AulaNet/curso TIAE, um ambiente real raro de ser disponibilizado para um doutorando, e por tudo que aprendi com ele, em termos profissionais e pessoais

Ao professor Carlos José Pereira de Lucena, coordenador do Laboratório de Engenharia de Software (LES), pelo apoio, contribuições, ambiente, infra-estrutura e recursos financeiros para a realização desta pesquisa

Ao professor e colega de doutorado Mariano Gomes Pimentel, pela contribuição inestimável ao longo de todo o desenvolvimento da pesquisa e pelo apoio e amizade que foram fundamentais em todos os momentos

Aos professores Sérgio Lifschitz, Alberto Barbosa Raposo, Mariano Gomes Pimentel, Alberto Nogueira de Castro Jr, Marco Aurélio Gerosa, Carlos José Pereira de Lucena por comporem a banca examinadora desta tese

À empresa EduWeb, pelo apoio financeiro

Aos professores da UERJ, Ricardo Carvalho de Barros, Hélio Pedro Amaral Souto, Francisco Duarte Moura Neto, do IPRJ, e Gabriel Henrique Torres do Patrocínio, Rodolfo Capeto e André Soares Monat, da ESDI, que, como diretores e vice-diretores, possibilitaram a realização desta tese, e ao colega Edson Mello Lucas (IPRJ), pelo apoio à distância como amigo e coordenador

Ao Grouware@LES, especialmente aos colegas Marco Aurélio Gerosa, Celso Gomes Barreto Jr e Filipe Ancelmo Saramago, e ao professor Alberto Barbosa Raposo, por todo o apoio profissional e pessoal

Ao professor Markus Endler, pelo apoio à pesquisa, pelo interesse no meu doutorado e pelo que aprendi com ele, e à Rosane Teles Lins Castilho, pelo atendimento impecável quando precisei de seus serviços na biblioteca

Aos meus filhos, marido e mãe, por serem tão especiais, e aos amigos Maria da Graça Figueiredo Rodrigues, Léa Therezinha Alves de Carvalho, Irene Schmidt e José Viterbo Filho pelas contribuições e amizade

Resumo

Filippo, Denise Del Re; Fuks, Hugo. **Suporte à Coordenação em Sistemas Colaborativos: uma pesquisa-ação com aprendizes e mediadores atuando em fóruns de discussão de um curso a distância.** Rio de Janeiro, 2008. 281p. Tese de Doutorado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Nesta tese são investigadas ferramentas de suporte à coordenação de fóruns de discussão de cursos a distância. A pesquisa é fundamentada na aprendizagem colaborativa e do Modelo 3C de Colaboração e utiliza a pesquisa-ação como método de pesquisa. Num fórum realizado como uma atividade colaborativa, a aprendizagem ocorre principalmente através das trocas de mensagens entre os aprendizes, o que demanda coordenação. A coordenação nesta tese é entendida como um das 3 dimensões da colaboração evidenciadas no Modelo 3C: comunicação, coordenação e cooperação. Os resultados desta tese, que incluem dados, análises, procedimentos, reflexões e implementação dos serviços e funcionalidades investigados, foram obtidos após 3 anos de uma pesquisa-ação. Na pesquisa-ação, o pesquisador conduz a pesquisa realizando ações sucessivas que busquem reduzir um problema específico em um ambiente real. Nesta tese, o ambiente real é o curso Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação da PUC-Rio e o problema identificado é a dificuldade de coordenação dos fóruns do curso. A ação é a disponibilização de ferramentas de suporte à coordenação no AulaNet, o ambiente de ensino e aprendizagem para web utilizado no curso. A característica comum das ferramentas investigadas é a de disponibilizar informações sobre o andamento do fórum sem que seja necessário fazer uso da interface web para desktop do AulaNet: para isto, grafos, gráficos, dados estatísticos e notificações são apresentados através de PDAs, celulares e janelas pop-up no desktop. A avaliação das ferramentas desenvolvidas é feita a cada semestre: avaliando-se como aprendizes e mediadores usam as ferramentas, melhorias ou novas ferramentas são propostas e investigadas no semestre seguinte, num processo cíclico.

Palavras-chave

sistemas colaborativos, ferramentas de coordenação, fórum de discussão, Modelo 3C de Colaboração, mobilidade, pesquisa-ação

Abstract

Filippo, Denise Del Re; Fuks, Hugo. **Coordination Support in Collaborative Systems: action research with learners and mediators acting in discussion forums in a distance course**. Rio de Janeiro, 2008. 281p. D.Sc. Thesis – Computer Science Department, Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro.

In this thesis tools for the coordination support of discussion forums in a distance course are investigated. The research is conducted from the point of view of collaborative learning and the 3C Collaboration Model and uses action research as a method. In a forum carried out as a collaborative activity, learning takes place mainly through the exchange of messages among learners, which demands coordination. Coordination in this thesis is understood as one of the 3 dimensions of collaboration as made evident in the 3C Model: communication, coordination and cooperation. The results of this thesis, which include data, analyzes, procedures, reflections and implementation of the services and functionalities investigated, were obtained in the course of 3 years of action research. In action research the researcher performs successive actions aiming at minimizing a specific problem in a real environment. In this thesis, the real environment is the Information Technologies Applied to Education course at PUC-Rio and the problem identified is a difficulty in the coordination of the course's forums. The action is the offering of support tools for coordination in the AulaNet, the web-based education and learning environment used in the course. The common characteristic of the tools investigated is the offering of information on the progress of the forum without the need to use the AulaNet's desktop web interface: with this objective, graphs, statistical data and notifications are presented through PDAs, cell-phone SMSs and pop-up windows in the desktop. An assessment of the tools developed is carried out every semester: through the evaluation of the use of the tools by learners and mediators, improvements or new tools are proposed for the following semester, in a cyclical process.

Keywords

Collaborative systems, coordination tools, discussion forum, 3C Collaboration Model, mobility, action research

Sumário

1 INTRODUÇÃO	16
1.1. PROBLEMA E QUESTÃO DE PESQUISA	18
1.2. RELAÇÃO DESTA PESQUISA COM A PESQUISA EM SISTEMAS COLABORATIVOS.....	21
1.3. ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DESTA TESE.....	22
2 MÉTODO DE PESQUISA E TRATAMENTO DE DADOS.....	24
2.1. A PESQUISA-AÇÃO COMO MÉTODO DE PESQUISA DESTA TESE	24
2.1.1. <i>Princípios da pesquisa-ação</i>	25
2.1.2. <i>Ciclos da pesquisa-ação</i>	27
2.1.3. <i>A pesquisa-ação aplicada à área de Informática</i>	28
2.1.4. <i>A pesquisa-ação como método de pesquisa adequado a esta tese</i>	32
2.1.5. <i>Diferenças entre a pesquisa-ação e o método científico tradicional</i>	33
2.2. COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	39
2.2.1. <i>Coleta e análise de dados quantitativos</i>	41
2.2.2. <i>Coleta e análise de dados qualitativos</i>	43
2.2.3. <i>Coleta de dados de usuários móveis</i>	46
2.3. CONCLUSÃO	46
3 A COORDENAÇÃO NA COLABORAÇÃO	48
3.1. O MODELO 3C DE COLABORAÇÃO	48
3.2. SISTEMAS COLABORATIVOS	50
3.3. COORDENAÇÃO PARA A COLABORAÇÃO	52
3.4. PERCEPÇÃO PARA A COORDENAÇÃO	56
3.5. GRAFOS, GRÁFICOS, DADOS ESTATÍSTICOS E NOTIFICAÇÕES COMO SUPORTE À COORDENAÇÃO	59
3.6. CONCLUSÃO	63
4 PROBLEMA E AMBIENTE REAL DA PESQUISA	65
4.1. O AULANET	66
4.2. O CURSO TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO APLICADAS À EDUCAÇÃO (TIAE).....	68
4.3. DINÂMICA DA ATIVIDADE “SEMINÁRIO”	71
4.4. EXPERIÊNCIA PESSOAL COMO APRENDIZ E MEDIADORA	75
4.5. APRENDIZ: É DIFÍCIL PARTICIPAR DA ATIVIDADE SEMINÁRIO DO TIAE	80
4.6. A COORDENAÇÃO NA ATIVIDADE SEMINÁRIO	85
4.7. MEDIADOR: É DIFÍCIL MEDIAR O TIAE	91

4.8. PROBLEMA DE PARTIDA DA PESQUISA.....	94
4.9. RECURSOS PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA	97
5 CICLOS DESTA PESQUISA-AÇÃO.....	98
5.1. UMA VISÃO GERAL DOS CICLOS DESTA PESQUISA-AÇÃO	99
5.2. CICLO 2005.1 ESTRUTURA DA ÁRVORE ATRAVÉS DO PDA	103
5.2.1. <i>Planejar</i>	103
5.2.2. <i>Agir</i>	110
5.2.3. <i>Observar</i>	112
5.2.4. <i>Refletir</i>	114
5.3. CICLO 2005.2 ÁRVORE, GRÁFICOS E ESTATÍSTICAS ATRAVÉS DO PDA	120
5.3.1. <i>Planejar</i>	121
5.3.2. <i>Agir</i>	125
5.3.3. <i>Observar</i>	127
5.3.4. <i>Refletir</i>	127
5.4. CICLO 2006.1A: GRAFOS, GRÁFICOS, ESTATÍSTICAS ATRAVÉS DO PDA	131
5.4.1. <i>Planejar</i>	131
5.4.2. <i>Agir</i>	133
5.4.3. <i>Observar</i>	134
5.4.4. <i>Refletir</i>	134
5.5. CICLO 2006.1B: NOTIFICAÇÕES ATRAVÉS DO PDA E SMS	140
5.5.1. <i>Planejar</i>	141
5.5.2. <i>Agir</i>	150
5.5.3. <i>Observar</i>	156
5.5.4. <i>Refletir</i>	158
5.5.4.1. Visão dos mediadores	158
5.5.4.2. Visão dos aprendizes	161
5.6. CICLO 2006.2: NOTIFICAÇÕES ATRAVÉS DO SMS	177
5.6.1. <i>Planejar</i>	177
5.6.2. <i>Agir</i>	179
5.6.3. <i>Observar</i>	179
5.6.4. <i>Refletir</i>	180
5.6.4.1. Visão dos mediadores	180
5.6.4.2. Visão dos aprendizes	182
5.7. CICLO 2007.1: NOTIFICAÇÕES ATRAVÉS DO DESKTOP.....	195
5.7.1. <i>Planejar</i>	196
5.7.2. <i>Agir</i>	198
5.7.3. <i>Observar</i>	200
5.7.4. <i>Refletir</i>	200
5.7.4.1. Visão dos mediadores	200
5.7.4.2. Visão dos aprendizes	202

5.8. CICLO 2007.2: NOTIFICAÇÕES-AÇÃO ATRAVÉS DO DESKTOP	212
5.8.1. <i>Planejar</i>	212
5.8.2. <i>Agir</i>	217
5.8.3. <i>Observar</i>	220
5.8.4. <i>Refletir</i>	221
5.8.4.1. Visão dos mediadores	221
5.8.4.2. Visão dos aprendizes	225
5.9. REFLEXÕES FINAIS	247
5.9.1. <i>Reflexões sobre as ferramentas investigadas</i>	247
5.9.2. <i>Reflexões sobre o uso do método de pesquisa-ação</i>	254
6 CONCLUSÃO	258
6.1. CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA.....	259
6.2. LIMITAÇÕES DESTA TESE.....	264
6.3. TRABALHOS FUTUROS	266
7 REFERÊNCIAS	268
APÊNDICE 1 – RELAÇÃO DE PUBLICAÇÕES.....	279

Lista de figuras

Figura 1 – Snapshot de um fórum do TIAE	19
Figura 2 - Modelo BRETAM: curva de aprendizagem de uma tecnologia (adaptado de Greenberg (2007) e de Gaines (1999))	21
Figura 3 – Etapas do ciclo da pesquisa-ação adotado neste trabalho	28
Figura 4 – Métodos de pesquisa utilizados na área de computação (Holz <i>et al.</i> , 2006)	29
Figura 5 - Modelo 3C de colaboração	49
Figura 6 - Classificação de sistemas colaborativos em função do tempo/espaço	51
Figura 7 – Diferentes tipos de aplicações colaborativas classificadas de acordo com as dimensões do Modelo 3C (Teufel <i>et al.</i> , 1995 <i>apud</i> Borghoff e Schlichter, 2000)	51
Figura 8 - Classificação dos Serviços do AulaNet segundo o Modelo 3C	67
Figura 9 - Cronograma semanal na primeira fase do curso TIAE	71
Figura 10 - Diagrama de atividades da dinâmica do seminário	72
Figura 11 - Snapshot da tela de abertura de uma conferência e de uma mensagem	73
Figura 12 - Peso da nota em função da quantidade de mensagens enviadas	73
Figura 13 - Evolução da dinâmica e dos procedimentos usados para avaliar a participação dos aprendizes nos seminários do curso TIAE e sua influência na quantidade de mensagens enviadas por aprendiz por seminário	82
Figura 14 – O AulaNet e os 3 tipos de ferramentas de suporte à coordenação investigados	99
Figura 15 – Ferramentas investigadas em cada ciclo desta pesquisa-ação	101
Figura 16 – Diferentes formas de estruturação da comunicação	105
Figura 17 – Exemplo de uma conferência do TIAE e sua representação gráfica sob a forma de árvore	105
Figura 18 – Representação em árvore dos seminários “Learningware e Ambientes para IBW” e “Ensinando, aprendendo e implantando IBW”	

da edição TIAE 2003.1	107
Figura 19 – Tela de abertura da conferência na primeira versão do AulaNetM	109
Figura 20 - Apresentação da tela da abertura da conferência no AulaNetM	111
Figura 21 – Tela com formulário sobre a situação do mediador ao acessar o serviço de Conferências via PDA	113
Figura 22 – Exemplo da apresentação da estrutura de árvore de uma conferência do TIAE	121
Figura 23 – Exemplos de 2 conferências da edição TIAE 2003.1: estrutura em árvore, profundidade média da árvore e porcentagem de folhas	122
Figura 24 – Gráficos a edição do TIAE 2003.1 (a) profundidade média da árvore por conferência e (b) porcentagem de folhas por conferência	123
Figura 25 – Gráficos e dados estatísticos de uma conferência da edição 2007.2 do TIAE	124
Figura 26 – Informações sintetizadas: (a) estrutura da árvore da conferências e gráficos sobre (b) uma conferência específica; (c) várias conferências de uma edição do curso; (d) a conferência sobre um mesmo tópico em diversas edições do curso	126
Figura 27 – Snapshot da página do AulaNet que apresenta a estrutura em grafo da conferência	132
Figura 28 - Visualização da estrutura da conferência sob a forma de um grafo	133
Figura 29 – Diferentes tipos de apresentação da estrutura da conferência	136
Figura 30 – Exemplo de notificações enviadas para mediadores (a) via PDA (b) via SMS e (c) para aprendizes e mediadores via SMS	152
Figura 31 - Dados coletados do registro de navegação dos aprendizes (edição TIAE 2006.1)	165
Figura 32 - Dados coletados do registro de navegação dos aprendizes (edição TIAE 2006.2)	186
Figura 33 – Ícone do AulaNet Companion na área de status da barra de tarefas	198
Figura 34 - Snapshot de uma notificação do ANC (independe de estar conectado ao AulaNet)	199
Figura 35 - Quantidade de notificações recebidas através do ANC (semanas 3,4,5,6)	202

Figura 36 – Dados coletados do registro de navegação dos aprendizes que receberam notificações (edição TIAE 2007.1)	204
Figura 37 – Serviços cujo acesso ao conteúdo-folha é disponibilizado na primeira página após a entrada no serviço através do controle remoto	214
Figura 38 - Serviços cujo acesso ao conteúdo-folha é disponibilizado na segunda página após a entrada no serviço através do controle remoto	214
Figura 39 – Snapshot de 3 notificações-ação do ANC	218
Figura 40 - Snapshot do menu de serviços do ANC	218
Figura 41 - Gráfico da quantidade de notificações recebidas e de acessos ao curso através do ANC e do AulaNet (semanas 3,4,7,8)	226
Figura 42 – Janela popup apresentada quando o ANC é iniciado	227
Figura 43 - Dados coletados do registro de navegação dos aprendizes que fizeram uso do ANC (edição TIAE 2007.2)	229

Lista de tabelas

Tabela 1 - Comparação do método científico tradicional (verificação de hipótese através de experimento) com a pesquisa-ação e posicionamento desta tese em relação ao método da pesquisa-ação	34
Tabela 2 - Etapas, atividades e serviços usados no curso TIAE (Lucena e Fuks, 2008)	70
Tabela 3 – Papéis desempenhados no curso TIAE	75
Tabela 4 – Problema de partida da pesquisa-ação: é difícil para o mediador manter-se atualizado sobre o andamento do seminário	96
Tabela 5 – Resumo dos problemas e soluções investigados nos ciclos 2005.1, 2005.2 e 2006.1a	103
Tabela 6 – Acessos feitos ao AulaNetM	115
Tabela 7 – Informações sumarizadas disponibilizadas no AulaNetM	124
Tabela 8 – Acessos feitos ao AulaNetM	128
Tabela 9 – Acessos feitos ao AulaNetM	134
Tabela 10 - Resumo dos problemas e soluções investigados nos ciclos 2006.1b a 2006.2	140
Tabela 11 - Dados sobre o recebimento de notificações (por aprendiz)	162
Tabela 12 - Dados do status de recepção das mensagens SMS no celular dos aprendizes	163
Tabela 13 – Resumo das entrevistas: uso das notificações	167
Tabela 14 – Resumo das entrevistas: tópicos diversos	168
Tabela 15 – Dados sobre o recebimento de notificações (por aprendiz) nas edições TIAE 2006.1 e TIAE 2006.2	183
Tabela 16 – Dados sobre a recepção das mensagens SMS no celular dos aprendizes	184
Tabela 17 – Resumo das entrevistas: uso das notificações	188
Tabela 18 – Resumo das entrevistas: tópicos diversos	189
Tabela 19 - Resumo dos problemas e soluções investigados nos ciclos 2007.1 a 2006.2	196
Tabela 20 – Resumo das entrevistas: uso das notificações	205
Tabela 21 – Resumo das entrevistas: tópicos diversos	206
Tabela 22 – Lista de tipos de notificações sobre o acesso a serviços e	

conteúdos	215
Tabela 23 - Lista de tipos de notificações sobre andamento da conferência/correio	216
Tabela 24 – Disponibilização de notificações no ciclo 2007.2	219
Tabela 25 – Quantidade de notificações recebidas e de acessos ao curso através do ANC e do AulaNet (semanas 3,4,7,8)	226
Tabela 26 - Opinião dos aprendizes quanto ao grau de utilidade e à preferência de receber cada tipo de notificação	231
Tabela 27 - Qtd de notificações recebidas e de acessos através do ANC (semanas 3, 4, 7 e 8) contextualizados pelos dados obtidos das entrevistas	234
Tabela 28 – Resumo das entrevistas: uso das notificações para aprendiz se lembrar e acompanhar o curso	235
Tabela 29 – Resumo das entrevistas: uso das notificações para aprendiz preparar-se para agir e para agir	237
Tabela 30 – Resumo das entrevistas: uso das notificações para o aprendiz acessar o ambiente AulaNet	239
Tabela 31 – Resumo das entrevistas: tópicos diversos	243