

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



**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

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**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 Reizel

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/cursos 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

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
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
<b>2 MÉTODO DE PESQUISA E TRATAMENTO DE DADOS.....</b>	<b>24</b>
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
<b>3 A COORDENAÇÃO NA COLABORAÇÃO .....</b>	<b>48</b>
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
<b>4 PROBLEMA E AMBIENTE REAL DA PESQUISA .....</b>	<b>65</b>
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
<b>5 CICLOS DESTA PESQUISA-AÇÃO.....</b>	<b>98</b>
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

5.8. 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
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>258</b>
6.1. CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA.....	259
6.2. LIMITAÇÕES DESTA TESE.....	264
6.3. TRABALHOS FUTUROS .....	266
<b>7 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>268</b>
<b>APÊNDICE 1 – RELAÇÃO DE PUBLICAÇÕES.....</b>	<b>279</b>

## 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

## 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

# 1 Introdução

Esta tese é realizada no contexto do projeto do ambiente de aprendizagem AulaNet, desenvolvido pelo grupo de pesquisa Groupware@LES e avaliado no curso a distância Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação (TIAE).

O AulaNet é um ambiente para ensino e aprendizagem na Web que está em contínuo desenvolvimento desde 1997 no Laboratório de Engenharia de Software (LES) do Departamento de Informática da PUC-Rio. Este ambiente é desenvolvido pelo Groupware@LES ([groupware.les.inf.puc-rio.br](http://groupware.les.inf.puc-rio.br)) e pela empresa EduWeb ([www.eduweb.com.br](http://www.eduweb.com.br)), que também é responsável por customizar e distribuir comercialmente o AulaNet. Disponibilizado em português, inglês e espanhol, o AulaNet é utilizado em diversas universidades no Brasil e no exterior, como na PUC-Rio, UFRJ, UFBA, UFMG, Católica de Salvador, Universidade de Macapá, Universidade de Aveiro, Instituto Politécnico de Gaya, Universidade da Madeira, Fraunhofer de Berlim, entre outras. Fora do meio acadêmico, o AulaNet é utilizado em instituições como Nextel, Rede Globo, Inmetro, Ultragás, Profarma, Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro, SEST/Senat, Alpargatas, entre outras. O Projeto AulaNet recebeu menção honrosa no III Prêmio Alcatel à Inovação Tecnológica Brasil em 2000.

O curso Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação (TIAE) é oferecido regularmente pelo Departamento de Informática da PUC-Rio (Lucena e Fuks, 2008). Desde o segundo semestre de 1998, este curso é realizado totalmente a distância através do ambiente AulaNet.

O Groupware@LES é um grupo de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de sistemas colaborativos. Composto por pesquisadores e estudantes de doutorado, mestrado e graduação, o Groupware@LES faz parte dos projetos do Laboratório de Engenharia de Software da PUC-Rio. O AulaNet e o curso TIAE são usados na pesquisa de sistemas colaborativos como plataforma de desenvolvimento e ambiente real de avaliação das ferramentas desenvolvidas.

Neste contexto, esta pesquisa apresenta uma investigação sobre ferramentas de suporte à coordenação de sistemas colaborativos. Mais especificamente, são investigadas ferramentas que oferecem suporte à

coordenação de aprendizes e mediadores de fóruns de discussão de cursos a distância. A característica comum das ferramentas propostas é que para usá-las não é necessário acessar o sistema colaborativo através de um browser instalado num computador desktop: equipamentos móveis e um programa cliente para desktop são alternativas utilizadas.

A pesquisa-ação é o método de pesquisa utilizado nesta tese. Na pesquisa-ação, a pesquisa é conduzida realizando-se ações sucessivas que busquem solucionar ou amenizar um problema específico em um ambiente real. Nesta tese, o ambiente real é o TIAE, o problema identificado é a dificuldade de coordenação de fóruns do TIAE e a ação é a disponibilização de ferramentas de suporte à coordenação no AulaNet para os participantes do curso. Avaliando-se o uso das ferramentas pelos aprendizes e mediadores, melhorias ou novas ferramentas são propostas, iniciando um novo ciclo. Na pesquisa-ação, o pesquisador conduz as ações, participa do ambiente em que as investigações são realizadas e relata suas observações e impressões do que vivenciou. No caso desta tese, atuei como mediadora do curso durante a pesquisa, além de já ter sido aprendiz anteriormente.

Não é possível projetar uma pesquisa cujos resultados satisfaçam simultaneamente às dimensões de “realismo”, “generalização em relação a populações” e “precisão no controle e mensuração das variáveis” (Dennis e Valacich, 2001). Pesquisas em campo maximizam o realismo; questionários e pesquisas de opinião maximizam a generalização e experimentos em laboratório maximizam a precisão. Ao optar por realizar uma pesquisa num ambiente real de um curso específico, buscou-se favorecer o realismo em relação à generalização e à precisão. O método da pesquisa-ação enquadra-se neste caso.

Esta pesquisa é conduzida considerando-se que o TIAE é fundamentado na Aprendizagem Colaborativa e disponibilizado através do AulaNet, um sistema colaborativo baseado no Modelo 3C. De acordo com o Modelo 3C, Comunicação, Coordenação e Cooperação são as 3 dimensões da Colaboração. Para que haja colaboração, os participantes de um grupo precisam trocar informações (comunicação), organizar-se (coordenação) e operar em conjunto num espaço compartilhado (cooperação) (Ellis *et al.*, 1991).

A opção por investigar o suporte à coordenação em sistemas colaborativos com esta abordagem foi motivada por diferentes fatores. Como aprendiz e mediadora do curso TIAE, tive a oportunidade de vivenciar no meu primeiro ano de doutorado as dificuldades de participar dos fóruns do curso e de coordená-los. Naquela época, uma das pesquisas realizadas pelo Groupware@LES tinha

como foco a análise de fóruns de discussão realizada através de dados sumarizados e apresentados de forma gráfica (Gerosa *et al.*, 2003b), sendo relevante dar continuidade à investigação do uso destas informações para apoiar os mediadores do curso. Outro fator que contribuiu para a realização desta pesquisa foi o meu interesse em investigar o uso de novas tecnologias para prover suporte à colaboração. Os ambientes de ensino e aprendizagem atualmente são predominantemente baseados na web, mas tecnologias como computação móvel (Andronico *et al.*, 2003), realidade virtual e aumentada (Filippo, Raposo, Endler e Fuks, 2007) e TV digital interativa (Gadelha *et al.*, 2007) serão cada vez mais usadas para apoio ao trabalho em grupo. No contexto do projeto AulaNet, interessou-me a possibilidade de investigar o uso de tecnologia móvel e de desenvolver ferramentas para o AulaNet que expandissem o ambiente além do paradigma “desktop/browser”.

### **1.1.**

#### **Problema e questão de pesquisa**

É difícil participar como aprendiz do curso Tecnologias da Informação Aplicadas à Educação. O curso é trabalhoso e exige participação ativa do aprendiz nas atividades realizadas. Na primeira etapa do curso, semanalmente os aprendizes do TIAE estudam os tópicos abordados no curso lendo e pesquisando sobre o tema e participando de discussões através de fóruns e bate-papos. Na segunda etapa, os aprendizes elaboram em grupo um conteúdo hipermídia e participam de avaliações colaborativas sobre o trabalho de todos os grupos. Nesta pesquisa é investigado o suporte à atividade de fórum.

A participação do aprendiz no fórum de discussão envolve a leitura das várias mensagens dos colegas, a escolha das mensagens a serem respondidas e a elaboração e postagem de mensagens conforme critérios de qualidade, quantidade e prazos. Ler as avaliações de suas mensagens e dos colegas é outra ação a ser realizada pelo aprendiz. Participar no fórum também envolve acompanhar o andamento da discussão para decidir quando é mais conveniente agir, lendo e enviando mensagens, e quando é melhor esperar pelo desdobramento da discussão. Um exemplo de fórum do TIAE é apresentado na Figura 1.

As dificuldades do aprendiz de participar de um fórum podem ser divididas em 2 grupos: as dificuldades pedagógicas, referentes à compreensão da discussão e à elaboração de mensagens de qualidade, e as dificuldades de

coordenação, relacionadas à atenção, organização e ação constante do aprendiz para manter o acompanhamento da discussão e postar as mensagens de acordo com as regras estabelecidas. As dificuldades de coordenação no fórum são o foco de investigação desta tese.

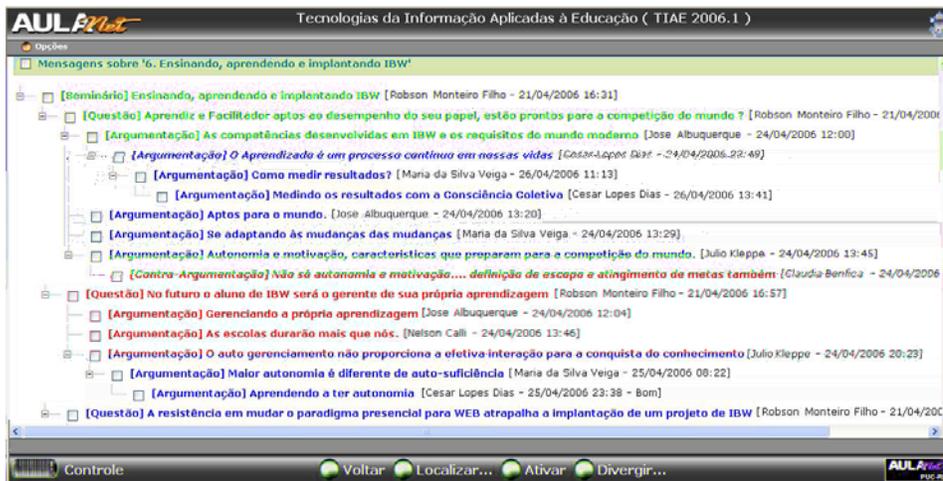


Figura 1 – Snapshot de um fórum do TIAE

A característica assíncrona do fórum dificulta o acompanhamento da discussão pelos aprendizes. Num fórum podem ocorrer períodos de inatividade ou mensagens chegando em rajada. Quando desconectados do ambiente, os aprendizes não sabem se foram enviadas novas mensagens, se suas mensagens foram respondidas, se há polêmicas e se já há uma quantidade suficiente de mensagens para ele escolher as que vai responder. Como os aprendizes se baseiam nas mensagens dos colegas para elaborar e postar suas mensagens no prazo, é adequado que eles acessem o ambiente regularmente para acompanhar a discussão e decidir quando participar.

Numa atividade baseada na aprendizagem colaborativa como a realizada no fórum conduzido no curso TIAE, a participação dos aprendizes demanda coordenação. Nem todos os aprendizes atendem às exigências do curso quanto à qualidade, quantidade e prazo de postagens das mensagens, o que contribui negativamente para a qualidade da discussão. Enviar mensagens seguindo as regras do curso é difícil para aprendizes que estão atentos às demandas do fórum, acompanham o andamento da discussão e se planejam, mas a situação fica mais crítica quando o aprendiz não é suficientemente organizado. A possibilidade de participar de um fórum no momento mais conveniente requer do aprendiz autodisciplina e bom uso da liberdade de horário (Wolz *et al.*, 1997). Sem restrições de data e hora de aulas, encontros presenciais e observação

direta dos mediadores, o aprendiz está sujeito a desinteressar-se e protelar sua participação.

O suporte à coordenação dos aprendizes é realizado pelos mediadores, que são responsáveis por preparar, acompanhar, avaliar as mensagens e intervir prontamente quando necessário. Quando os aprendizes não participam com qualidade e regularidade, os mediadores devem agir para evitar desistência e dispersão (Graham e Scarborough, 1999). No TIAE, os mediadores coordenam os aprendizes através de avaliações quantitativas e qualitativas das mensagens dos fóruns e através de mensagens via correio com avisos e recomendações.

O curso TIAE também é trabalhoso para os mediadores. Na atividade de fórum, corrigir as mensagens é uma tarefa que consome muito tempo. Outra tarefa trabalhosa para os mediadores é monitorar e coordenar o andamento do fórum (Nakahara *et al.*, 2005). O acompanhamento do fórum envolve a análise contínua da discussão para identificar situações que demandem ação. É adequado que os mediadores acompanhem com frequência o andamento da discussão para orientar os aprendizes e corrigir problemas prontamente. A atenção e atuação do mediador são maiores nos primeiros fóruns, quando os aprendizes ainda não estão familiarizados com a dinâmica da atividade, e no início de cada fórum. A vantagem de identificar um problema cedo é a de evitar que a propagação ou o estabelecimento de erros afetem o bom desenvolvimento do curso ou de um fórum.

Sistemas colaborativos disponibilizam ferramentas que auxiliam na coordenação de um fórum, como relatórios de atividade e notificações. Ferramentas de coordenação usadas pelos mediadores podem ser consideradas como ferramentas de suporte ao suporte, já que auxiliam mediadores no seu trabalho de suporte à coordenação dos aprendizes.

O objetivo desta pesquisa é o de fundamentar desenvolvedores de sistemas colaborativos sobre ferramentas de suporte à coordenação de fóruns de discussão. A questão investigada nesta pesquisa é expressa na seguinte pergunta: “que ferramentas podem ser desenvolvidas e aperfeiçoadas para prover suporte à coordenação de aprendizes e mediadores de um fórum de um curso a distância?”. Como resultados da pesquisa realizada nesta tese, são apresentados dados, análises, procedimentos e reflexões, bem como serviços e funcionalidades implementadas no ambiente AulaNet.

## 1.2.

### Relação desta pesquisa com a pesquisa em sistemas colaborativos

Em relação ao modelo BRETAM (Figura 2) sobre como a pesquisa da tecnologia evolui ao longo do tempo (Gaines, 1999), a investigação realizada nesta tese contribui para o estágio de Replicação. Este estágio está de acordo com o estágio em que Greenberg (2007) considera que a pesquisa em tecnologia de sistemas colaborativos se encontra.

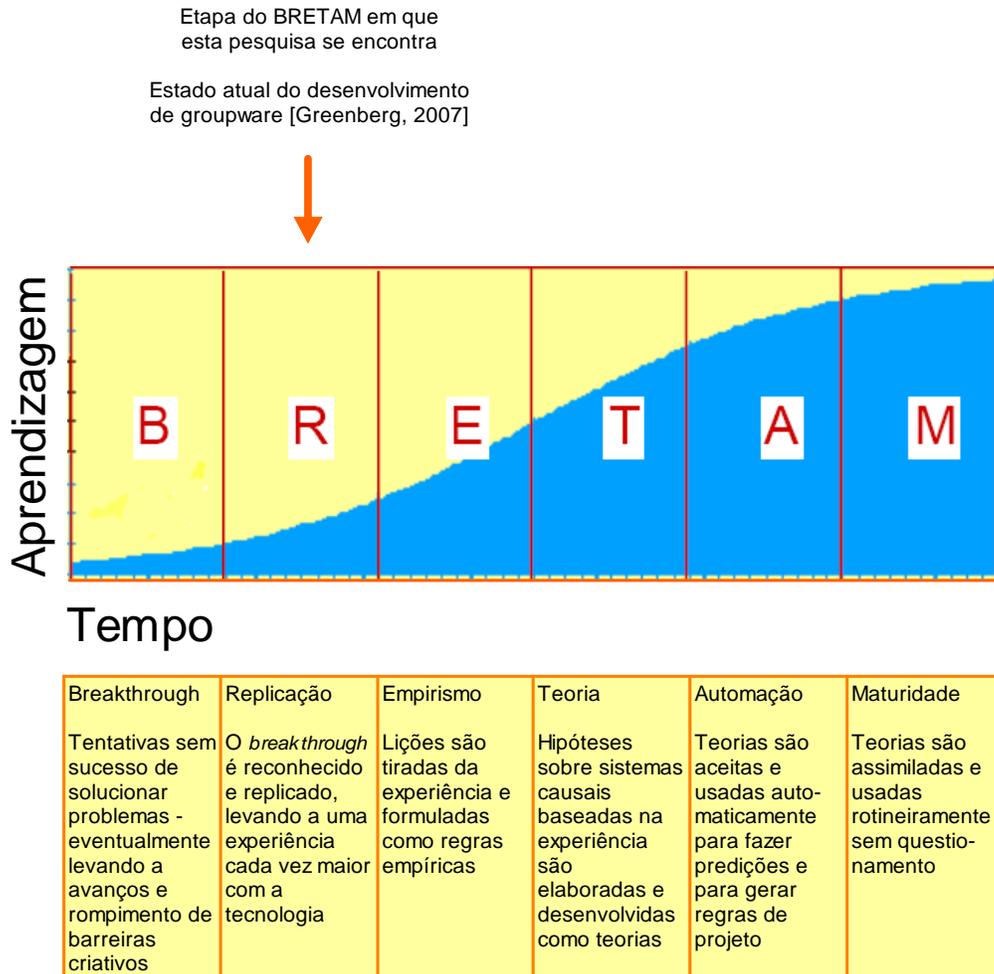


Figura 2 - Modelo BRETAM: curva de aprendizagem de uma tecnologia (adaptado de Greenberg (2007) e de Gaines (1999))

De acordo com o modelo BRETAM, a pesquisa direcionada para uma tecnologia geralmente inicia no estágio de Breakthrough, que ocorre quando uma idéia criativa ou visão de futuro levam a uma nova forma de pensar a tecnologia. No caso dos sistemas colaborativos, o breakthrough iniciou-se a

partir das idéias de Engelbart apresentadas ainda em 1968 (Greenberg, 2007). O estágio seguinte é o da Replicação, no qual as pessoas imitam as idéias dos outros, seja re-implementando-as ou alterando criativamente a implementação original em instituições de pesquisa. A comunidade de pesquisadores adquire uma compreensão e experiência crescente em fatores cruciais da tecnologia, o que leva a novas idéias. O estágio seguinte é o do Empirismo, no qual as lições aprendidas com esta experiência dão origem a regras empíricas, que são descritas textualmente sob a forma de boas práticas e recomendações ou implementadas em ferramentas que encapsulam estas regras e instrumentam o desenvolvedor. Adquirindo-se ainda mais experiência sobre a tecnologia, chega-se ao estágio Teoria, quando hipóteses são testadas para o desenvolvimento de teorias. Quando estas teorias são aceitas entra-se no estágio de Automação, que é seguido pelo estágio de Maturidade, atingido quando as teorias são usadas rotineiramente e sem questionamentos.

O posicionamento desta pesquisa no estágio de Replicação do modelo BRETAM evidencia a natureza e os limites deste trabalho. Esta pesquisa contribui com reflexões sobre a introdução e o uso das ferramentas investigadas num ambiente real. Estas reflexões, por sua vez, servem como fonte de dados para trabalhos futuros que, a partir da comparação de investigações semelhantes, compilem e formulem regras empíricas ou ferramentas que instrumentem o desenvolvedor de sistemas colaborativos. Como limitação, esta tese não avança para o estágio de Teoria: por se tratar de uma investigação de um problema particular num contexto específico, não se tem a pretensão de generalizar os resultados encontrados.

### **1.3. Estrutura de apresentação desta tese**

Esta tese é apresentada em 6 capítulos. O método de pesquisa e as fontes de dados utilizadas são apresentados no capítulo 2. No capítulo 3 a coordenação em sistemas colaborativos é apresentada sob a ótica do Modelo 3C de Colaboração, base teórica desta tese. O problema de pesquisa e o ambiente real em que ele ocorre, o curso TIAE, são descritos no capítulo 4. No capítulo 5 é apresentada a pesquisa-ação realizada ao longo de 6 semestres do curso TIAE. A conclusão desta pesquisa é apresentada no capítulo 6.

Algumas observações sobre nomenclatura devem ser feitas. No contexto do ambiente AulaNet, o fórum de discussão é disponibilizado pelo serviço

Conferências, sendo por isto utilizado o termo “conferência” para designar um fórum de discussão do curso TIAE. O termo “seminário” é usado para designar um atividade de aprendizagem colaborativa do curso realizada através do serviço Conferências. Esta atividade não se constitui numa conferência onde a participação é livre de regras, mas segue uma dinâmica pré-definida pelos coordenadores do curso.

O termo “ambiente” é utilizado em 2 situações. Usa-se “ambiente real” ou “ambiente específico” para evidenciar que a pesquisa é realizada no contexto de uma determinada “organização” que existe no mundo real, como uma empresa ou escola. No caso desta tese, a “organização” é o curso TIAE da PUC-Rio, e envolve o espaço virtual onde o curso é realizado, seus participantes, conteúdos disponibilizados e as dinâmicas e práticas estabelecidas. Usa-se “ambiente AulaNet” ou “ambiente de aprendizagem AulaNet”, referindo-se ao AulaNet como um sistema colaborativo para ensino e aprendizagem na web. A palavra “ambiente”, com em “acesso ao ambiente”, também é usada para indicar o acesso a um sistema colaborativo ou ao AulaNet.

Para identificar as diferentes edições do curso TIAE, é usado o formato “ano.semestre”. Por exemplo, a edição do TIAE que ocorreu no segundo semestre de 2006 é identificada por “2006.2”.

Todos os entrevistados receberam nomes fictícios, sendo a única exceção as transcrições de depoimentos meus dados em entrevistas realizadas por outro pesquisador.

As transcrições de trechos de entrevistas são apresentadas nesta tese no formato de apresentação de uma mensagem do serviço de Debate (chat) do AulaNet, seguida de uma indicação da edição do curso TIAE que o entrevistado participou:

*(hh.mm.ss) Nome fictício do entrevistado – depoimento (edição 200x.x)*

Algumas transcrições de entrevistas realizadas através do MSN (Windows Messenger) não contêm informação completa de hora. Os textos das entrevistas foram transcritos sem correção de erros de digitação ou de português, já que a forma como o entrevistado se expressa é relevante para a análise do discurso.

## 2

### **Método de pesquisa e tratamento de dados**

Neste capítulo é apresentada a pesquisa-ação, método de pesquisa utilizado nesta tese. Também são apresentadas técnicas de coleta e análise dos dados quantitativos e qualitativos que serviram de base para este trabalho.

O motivo de se fazer a apresentação do método de pesquisa neste segundo capítulo deve-se ao fato de este método ser ainda pouco conhecido na área de Informática e de suas etapas serem diferentes das etapas do método científico clássico (observação, formulação de problema, formulação de hipótese, verificação de hipótese e conclusão). A apresentação da pesquisa-ação já no segundo capítulo torna mais clara a apresentação do problema e a abordagem da pesquisa, uma estratégia sugerida por Dick (2005). Na pesquisa-ação, a investigação parte de um problema específico identificado em um ambiente real, o que demanda uma descrição tanto do problema quanto do contexto em que ele ocorre. O pesquisador atua e faz parte do ambiente da pesquisa, relatando suas impressões sobre o problema e sobre as soluções investigadas.

A seção 2.1 apresenta o método da pesquisa-ação. A seção 2.2 apresenta questões relativas à coleta e análise dos dados quantitativos e qualitativos usados nesta tese e à coleta de dados de usuários móveis. A seção 2.3 conclui este capítulo

#### **2.1.**

#### **A pesquisa-ação como método de pesquisa desta tese**

Nesta seção é apresentado o método da pesquisa adotado nesta tese. Na seção 2.1.1 é apresentada uma introdução sobre o método de pesquisa-ação. A característica cíclica do método e as etapas de cada ciclo são descritas na seção 2.1.2. Uma vez conhecidos os princípios do método, na seção 2.1.3 é abordada a utilização da pesquisa-ação na área de Informática. Em seguida, a seção 2.1.4 apresenta a pesquisa-ação como método adequado para os propósitos desta tese. Uma comparação entre o método científico realizado através de experimentação e o método científico da pesquisa-ação é apresentada na seção

2.1.5. Nesta seção, a pesquisa realizada nesta tese é contextualizada frente a estes 2 métodos de pesquisa.

### 2.1.1. Princípios da pesquisa-ação

A pesquisa-ação é um método de pesquisa que tem o duplo objetivo de pesquisa e ação:

- **pesquisa** para ampliar o conhecimento científico;
- **ação** para promover uma melhoria na organização ou comunidade onde a pesquisa está sendo realizada (Dick, 1993; Kock *et al.*,1997).

O termo “organização” remete à pesquisa-ação realizada com um grupo de profissionais numa instituição, como numa empresa ou escola; enquanto o termo “comunidade” é usado em áreas que investigam grupos sociais, como moradores de um bairro ou crianças de uma determinada faixa etária. Como a área de pesquisa desta tese é em trabalho e aprendizagem colaborativos, foi adotado o termo “organização”.

A definição apresentada anteriormente ressalta a essência do método da pesquisa-ação, contida na duas palavras que compõem seu nome: pesquisa e ação ou, de outra forma, teoria e prática. O pesquisador na pesquisa-ação assume como premissa que processos sociais complexos, como a interação entre organizações e seus sistemas de informação, são melhor investigados quando se introduzem mudanças nestes processos e se observa os efeitos destas mudanças. Outra premissa é que estes processos devem ser investigados como uma entidade completa, não sendo possível extrair o objeto de investigação do seu contexto (Baskerville, 1999). Desta forma, na pesquisa-ação busca-se avançar na teoria atuando na prática, o que é feito através de ações no contexto de uma organização específica. O foco do pesquisador é na compreensão do problema e das ações realizadas para solucioná-lo dentro de um ambiente real particular e não na verificação de uma hipótese de caráter geral num ambiente de laboratório.

Uma característica da pesquisa-ação que a distingue dos demais métodos de pesquisa é o posicionamento do pesquisador. Este não se coloca como um observador afastado do objeto de pesquisa, mas deliberadamente interfere com ações e integra-se aos membros da instituição onde a pesquisa é realizada (McKay e Marshall, 2001). Pesquisadores e “pesquisados” colaboram visando

compreender um problema, as ações propostas para solucioná-lo adequadamente e o efeito destas ações. A pesquisa é conduzida num processo cíclico de agir e refletir criticamente sobre as ações: o pesquisador, fazendo uso de seu arcabouço teórico; os membros do grupo, a partir do conhecimento prático do contexto em que trabalham. Outra possibilidade de posicionamento do pesquisador é quando ele também atua como profissional no ambiente em que a pesquisa ocorre, como é o caso desta tese. O envolvimento do pesquisador numa pesquisa-ação tem reflexos na redação das publicações, que usualmente inclui relatos do pesquisador feitos na primeira pessoa do singular.

O método de pesquisa-ação deve ser aplicado quando a ação é central para a pesquisa, quando o pesquisador faz parte do ambiente onde a pesquisa ocorre, quando o pesquisador tem interesse em aplicar seus conhecimentos teóricos atuando diretamente sobre um problema específico de um ambiente particular, ou quando uma instituição convida pesquisadores externos para resolver colaborativamente um problema identificado internamente. Os interessados numa pesquisa-ação são: os pesquisadores, a organização onde a pesquisa ocorre e os profissionais que lá trabalham. Os pesquisadores têm interesse no conhecimento científico; a organização, na resolução de problemas; os profissionais, em melhorar a prática de seu trabalho e sua capacitação.

Nesta tese, utiliza-se o método de pesquisa-ação “canônico”. Este posicionamento deve ser explicitado porque a pesquisa-ação também é vista como uma classe de métodos (Dezin e Lincoln, 2005, p.560; Herr e Anderson 2005, p.3; Checkland e Howell, 2007, p.4). Surgida na década de 40, a pesquisa-ação desenvolveu-se em comunidades científicas de diferentes áreas e diferentes países, dando origem a diferentes abordagens para este método. Para Baskerville (1999), a classe pesquisa-ação engloba a própria pesquisa-ação (canônica) e suas variantes. A pesquisa-ação canônica, conforme definição já apresentada, é aquela caracterizada por ações que são realizadas para intervir em problemas identificados dentro de um contexto particular. Entre suas variantes, estão: a pesquisa-ação-participante, que se distingue pela característica adicional de enfatizar a colaboração dos participantes e a emancipação destes ao final do processo; “group inquiry”, que enfoca a pesquisa realizada por uma determinada categoria específica de profissionais dentro de uma organização; “action science”, em que o objetivo central da pesquisa é evidenciar e revelar o conhecimento tácito dos participantes do grupo.

Na origem dos princípios da pesquisa-ação, na década de 40, encontram-se críticas ao uso de procedimentos clássicos de ciências naturais na pesquisa

social por razões de ordem prática (conhecimento teórico gerado teria pouca aplicabilidade na prática) ou ideológica (pesquisas estariam sendo realizadas como uma forma de controle social) (Gil, 2006, p. 46). Estas críticas explicam o foco do método em aproximar a teoria da prática ao buscar soluções para um problema específico no contexto de uma organização.

### **2.1.2. Ciclos da pesquisa-ação**

A pesquisa-ação é tipicamente realizada em ciclos iterativos que sucessivamente refinam o conhecimento adquirido nos ciclos anteriores. A execução de diversos ciclos é vista como uma forma de aumentar o rigor da pesquisa, uma vez que a cada ciclo ela passa por nova revisão crítica, o que possibilita encontrar erros, inconsistências ou vieses anteriormente não identificadas (Kock *et al.*, 1997). No caso desta tese, a pesquisa foi conduzida entre os anos de 2005 e 2007, tendo sido realizados 6 ciclos de pesquisa-ação, um a cada nova edição do curso TIAE.

A representação usual do processo de pesquisa-ação é de um ciclo (McKay e Marshall, 2001). Na sua origem, as 2 etapas essenciais da pesquisa-ação são a de refletir sobre o problema (estágio de diagnóstico) e a de agir sobre o problema (estágio terapêutico). Na literatura de pesquisa-ação são encontradas diferentes formas de apresentar os ciclos (Stringer 1999, *apud* Berg 2004, p.197; Kemmis e McTaggart, 2005, p.563; Berg 2004, p.198; Susman e Evered 1978, *apud* Baskerville, 1999; Johnson, 2008). Nesta pesquisa, adotou-se o ciclo com as 4 etapas “Planejar”, “Agir”, “Observar”, “Refletir” (Kemmis e McTaggart, 2005, p 563), esquematizado na Figura 3. Este ciclo é bem reportado na literatura (Berg, 2004, p.197; Herr e Anderson, 2005, p.5; Riel, 2007; De Villiers, 2005) e possui um número de etapas que não é nem tão pequeno tal que cada etapa contenha várias sub-etapas embutidas, nem tão grande que fragmente demais procedimentos que estejam fortemente relacionados.

Na etapa “Planejar”, planeja-se o ciclo da pesquisa-ação definindo-se a solução que será investigada, as ações que serão realizadas, os dados que serão coletados e como será feita a análise destes dados. Nesta pesquisa, o planejamento da solução consiste em planejar os serviços e funcionalidades a serem oferecidos na edição seguinte do curso TIAE. Antes do início de cada semestre, o planejamento e alinhamento das investigações a serem realizadas no período são discutidos pelo Groupware@LES.

Figura 3 – Etapas do ciclo da pesquisa-ação adotado neste trabalho

Na etapa “Agir”, a solução é aplicada. No caso desta pesquisa, a etapa agir consiste da implementação da solução proposta e de sua disponibilização ao curso TIAE conforme definido na etapa de “Planejar”.

Na etapa “Observar” é feita a coleta dos dados quantitativos e qualitativos durante o período previamente definido na etapa “Planejar”. No caso desta tese, são coletados dados antes e depois de as novas soluções serem introduzidas.

Na etapa “Refletir” é feita a análise dos dados e uma reflexão sobre os resultados obtidos. Nesta reflexão busca-se identificar os efeitos decorrentes da aplicação da solução, até que ponto os problemas foram resolvidos e que refinamentos precisam ser feitos. Esta reflexão também pode incluir uma comparação dos resultados obtidos com a literatura técnica. No caso desta pesquisa, a etapa “Refletir” ocorre concomitantemente com a elaboração de artigo para publicação.

Na próxima seção é abordado o uso da pesquisa-ação na área de Informática.

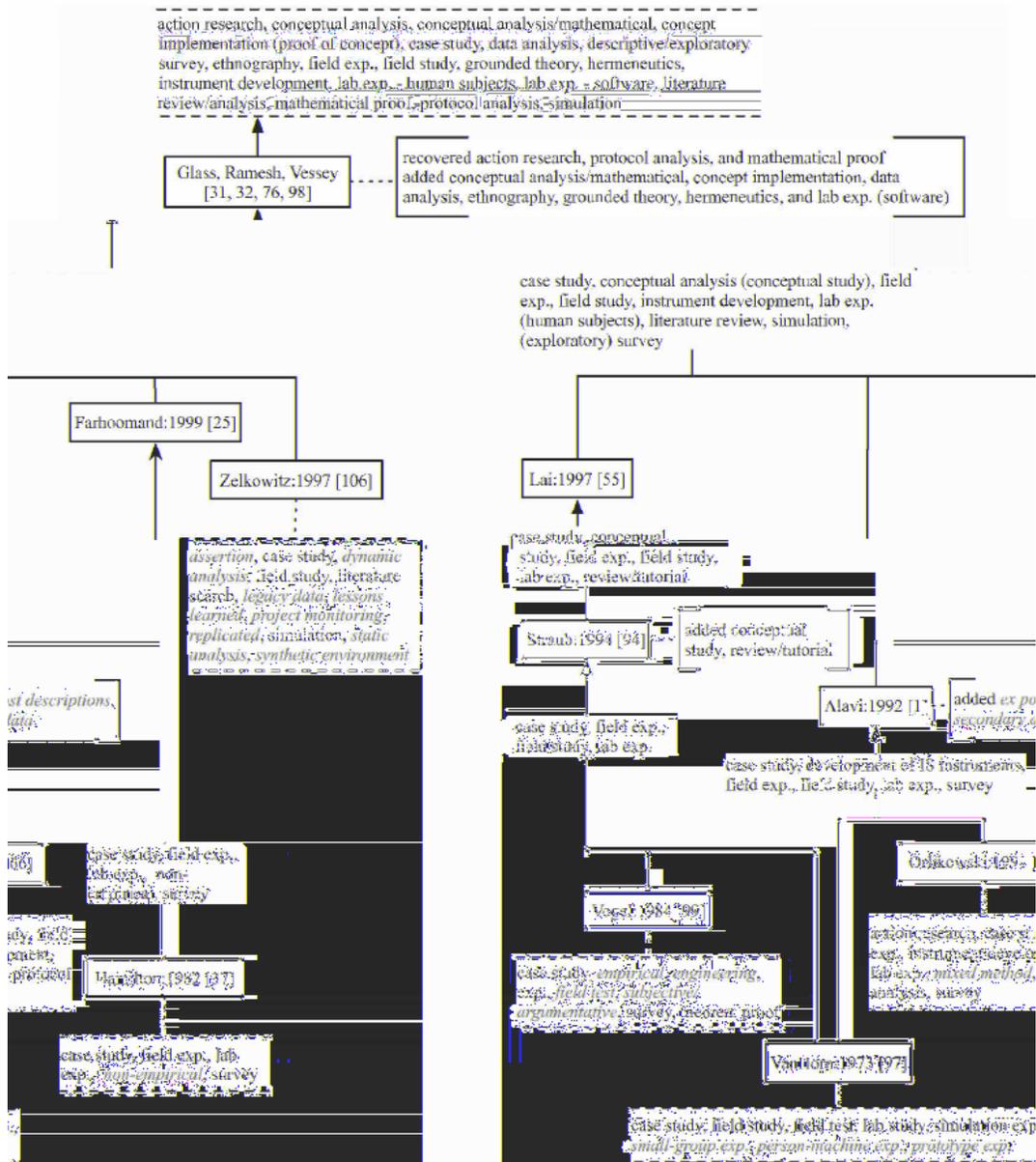
### **2.1.3. A pesquisa-ação aplicada à área de Informática**

Nesta seção é apresentada, primeiramente, a aplicação do uso de métodos qualitativos na área de Informática. Em seguida, é discutida a aplicação da pesquisa-ação a esta área.

#### ***Aplicação de métodos de pesquisa qualitativos à área de Informática***

A partir de uma pesquisa sobre métodos de pesquisa usados em

de Informação utiliza uma diversidade grande de métodos de pesquisa (18 métodos), entre eles análise conceitual, experimentos, estudos de casos, simulação e pesquisa-ação (Vessey *et al.*, 2002; Glass *et al.*, 2004). A Figura 4 (Holz *et al.*, 2006) apresenta uma visão geral dos diferentes artigos sobre métodos de pesquisa em computação que levaram à taxonomia proposta por Glass *et al.* (2004).



Uma genealogia para a taxonomia de Glass, Ramesh e Vessey (exp=experiments). O fluxo de informação é de baixo para cima. Categorias em itálico cinza são categorias retiradas da versão final da taxonomia. Algumas redundâncias foram eliminadas para maior clareza. (Nota de Holz *et al.*, 2006). A figura foi mantida como no original (Nota da autora).

Figura 4 – Métodos de pesquisa utilizados na área de computação (Holz *et al.*, 2006)

O interesse em métodos de pesquisa qualitativos em Informática aumentou quando as investigações começaram a incluir em seus estudos questões organizacionais (Myers 1997). Quando o foco de interesse da investigação envolve questões sobre como as pessoas e organizações usam e são influenciadas pelos sistemas computacionais, a pesquisa passa a incluir conceitos e abordagens de pesquisa de outras áreas como administração, psicologia e design. Além dos aspectos técnicos, o pesquisador tem que considerar em suas investigações questões relativas ao comportamento dos usuários e ao funcionamento das organizações. Pessoas, estrutura da organização, tarefas e tecnologias são variáveis interdependentes com as quais o pesquisador de Sistemas de Informação deve trabalhar: a alteração de uma tem reflexos nas outras (Wilson, 2000). No caso específico de sistemas colaborativos, outra variável que deve ser considerada é a dinâmica particular dos diferentes grupos de trabalho. Neste contexto, complexidade, imprecisão e interpretações distintas para os mesmos fenômenos fazem parte da pesquisa e devem ser levadas em consideração.

Galliers e Land (1987), Avison *et al.* (1999), Harrison *et al.* (1999), Wilson (2000) defendem o uso de métodos qualitativos, argumentando que há problemas no desenvolvimento de sistemas que não são passíveis de serem investigados de maneira apropriada através de experimentos e questionários com perguntas fechadas. Estes métodos possuem 2 limitações (Galliers e Land, 1987). A primeira é que apenas um determinado número de variáveis pode ser estudado sob as condições de laboratório. A segunda limitação é que a necessidade de quantificar variáveis frequentemente leva à eliminação de outras que, embora possam ter relevância, são difíceis de quantificar. Esta eliminação coloca em dúvida a precisão dos resultados encontrados, motivo pelo qual os pesquisadores têm que fazer ressalvas sobre a validade dos resultados de seus trabalhos.

A avaliação inadequada de um sistema está relacionada com o insucesso do uso deste sistema quando utilizado em ambientes reais, ocasionando insatisfação do usuário e desconfiança das empresas e indústrias com as pesquisas acadêmicas (Glass 1984; Galliers e Land, 1987; Avison *et al.* 1999; Harrison *et al.* 1999; Wilson 2000). Enquanto a comunidade de pesquisa discute o uso de métodos quantitativos e métodos qualitativos, a indústria vê a pesquisa acadêmica distante da prática e com pouca relevância (Villiers, 2005). A busca por diminuir a distância entre pesquisa e prática, e obter assim resultados práticos relevantes, está justamente na base dos princípios da pesquisa-ação.

A argumentação em favor do uso de métodos qualitativos é que através destes métodos o pesquisador é capaz de ter uma compreensão aprofundada do sistema quando em operação num ambiente complexo. Através de métodos como estudos de caso e etnografia, o pesquisador observa o ambiente, realiza entrevistas, filma, entre outros. Ao aprender sobre o ambiente, ele se torna capaz de identificar as diversas variáveis envolvidas, relacioná-las com seu contexto, descobrir detalhes intrincados e identificar diferentes interpretações para um mesmo fato.

### ***Aplicação do método da pesquisa-ação à área de Informática***

Dentre os métodos qualitativos propostos para realizar investigações sobre o uso de sistemas computacionais num ambiente real, a pesquisa-ação é um deles (Collins, 1995; Avison *et al.*, 1999; Baskerville, 1999; Devilliers 2005; Wilson 2000; Byrne, 2005; Myers 2007). A pesquisa-ação é um método de pesquisa reconhecido na comunidade científica, sendo citada em artigos sobre o metodologia de pesquisa (Lyytinen, 1987; Galliers e Land 1987; Glass *et al.* 2004; Holtz 2006). Na pesquisa anteriormente citada de Glass *et al.* (2004), 0,8% dos artigos em SI usam a pesquisa-ação. Este número pode ser maior na Europa, que tem mais tradição no uso de métodos qualitativos (De Vries., 2005; Holz *et al.*, 2006). A quantidade de publicações ainda não é expressiva, mas tanto o uso (Davison *et al.*, 2004; Devilliers 2005) quanto o ensino do método (Byrne, 2005) estão em crescimento.

A pesquisa-ação diferencia-se dos demais métodos qualitativos por oferecer bases e procedimentos para o pesquisador fazer intervenções num ambiente real e encontrar soluções práticas relevantes, uma demanda de empresas e indústrias. O alto grau de envolvimento do pesquisador, tanto por intervir quanto por colaborar com os participantes (quando ele mesmo não é um deles), possibilita que ele obtenha mais informações sobre o ambiente e as utilize na sua pesquisa. Já a característica iterativa do método possibilita que o pesquisador reveja criticamente as ações já realizadas e redirecione o rumo da pesquisa conforme os resultados obtidos. No caso de sistemas colaborativos, são conhecidas as dificuldades adicionais de se avaliar e de se implantar um software que é desenvolvido para ser usado em grupo (Grudin, 1994). Avaliação, aperfeiçoamento e implantação de sistemas colaborativos em ambientes reais expõem aos pesquisadores questões que não passíveis de serem identificadas em ambientes de laboratório. Neste contexto, a pesquisa-ação é um método adequado para a pesquisa de sistemas colaborativos (Collins, 1995). Um

exemplo de pesquisa-ação em CSCW, ocorrido no Rio de Janeiro, foi realizado na EMOP-Empresa Municipal de Obras Públicas (Kock *et al.*, 1997).

Cabe observar que propor o uso de métodos qualitativos não implica que estes métodos não tenham limitações, nem que o uso de métodos quantitativos não devam ser usados em pesquisas da área. O que deve ser observado é que a escolha do método seja adequada aos objetivos da pesquisa. Além disto, uma mesma investigação pode ser estudada de diferentes formas (triangulação de método) e diferentes fases de uma pesquisa podem demandar diferentes métodos.

#### **2.1.4.**

#### **A pesquisa-ação como método de pesquisa adequado a esta tese**

Para a escolha do método de pesquisa-ação desta tese foram considerados as seguintes questões: o objetivo da pesquisa, o envolvimento do pesquisador no ambiente onde a pesquisa se realiza e a identificação de um problema neste ambiente específico.

A pesquisa-ação é um método de pesquisa qualitativo, o que é uma característica adequada para os objetivos desta tese. Nesta pesquisa busca-se avaliar as ferramentas desenvolvidas investigando-se de maneira aprofundada como os usuários, dentro do seu contexto, usam e são influenciados por elas. Esta visão aprofundada onde há interesse em “como”s e “por que”s demanda uma pesquisa qualitativa (Yin, 2003, p.5) e um ambiente real para desenvolvê-la, ambiente este disponível no contexto desta pesquisa.

A pesquisa-ação é um método que fornece bases para que o pesquisador faça parte do ambiente onde a pesquisa ocorre, como é caso desta tese. Em 2004, antes de iniciar esta pesquisa, fui aprendiz e atuei como mediadora do curso TIAE, o que me conferiu uma visão de “insider”, isto é, daquele que vivencia ou já vivenciou as situações que são investigadas. A partir da edição de 2006.2 fui simultaneamente pesquisadora e mediadora do curso. A posição de não neutralidade do pesquisador na pesquisa-ação leva à possibilidade de que sejam introduzidos vieses na pesquisa. Não assumir esta possibilidade é uma abordagem falha comum em alunos de doutorado que realizam pesquisas envolvendo seus ambientes de trabalho: estes são solicitados a se afastar da pesquisa e fingir que não são parte da ação (Herr e Anderson, 2005, pp.33, 45, 71,76). Ao se julgar um observador externo imparcial, o pesquisador deixa de identificar situações em que sua experiência e envolvimento no ambiente estão

influenciando nas investigações. Ao contrário, ao admitir a priori possíveis vieses na pesquisa, ele aumenta o seu nível de atenção, adota procedimentos para minimizar seus efeitos e reporta-os quando identificar uma situação em que eles ocorreram.

A pesquisa-ação paróírobl

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

<b>Características</b>	<b>Método científico tradicional (verificação de hipótese através de experimento)</b>	<b>Pesquisa-ação</b>	<b>Tese</b>
Objetivo da pesquisa	ampliar o conhecimento científico através da busca de leis e teorias gerais	ampliar o conhecimento científico através de ações que busquem soluções para um problema identificado numa determinada organização	ampliar conhecimento sobre ferramentas de suporte à coordenação em sistemas colaborativos  problema: dificuldade de coordenação dos participantes de fóruns do curso TIAE  busca da solução através de serviços e funcionalidades no AulaNet
Foco	verificação de hipóteses	Investigação de questões de pesquisa para compreensão do problema/soluções dentro de seu contexto	compreensão do problema e da influência dos serviços propostos para a coordenação do TIAE
Ambiente	laboratório (precisão)	ambiente real (realismo)	ambiente do curso TIAE (realismo)
Pesquisador	observador externo ao ambiente	atuam no ambiente colaborando com pesquisados: o grau de envolvimento varia	participo como "insider" colaborando com coordenador e mediadores do TIAE

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 (cont)

<b>Características</b>	<b>Método científico tradicional (verificação de hipótese através de experimento)</b>	<b>Pesquisa-ação</b>	<b>Tese</b>
Etapas	linear: observar fatos, identificar problema, formular hipótese, deduzir consequência, falsear hipótese, corroborar	circular: refletir sobre problema, agir sobre problema	circular: planejar, agir, observar, refletir (realizado a cada edição do TIAE)
Planejamento	prévio e direcionado pela teoria	inicial (primeiro ciclo) e direcionado pela teoria e/ou pelos dados obtidos no ciclo anterior	início: investigação sobre ferramentas de coordenação para mediadores; replanejado (novos ciclos) em função da teoria e dos dados dos ciclos anteriores
Variáveis	variáveis conhecidas, poucas e controláveis	identificação de variáveis, muitas e controle reduzido	controle sobre estrutura e dinâmica do curso; participantes, calendário escolar variam
Fonte dos dados	bem definida: medições de variáveis	diversificada: entrevistas, documentos, vídeos, observação direta, medições, questionários, anotações do pesquisador	registro de navegação e de eventos, entrevistas, questionários, comentários espontâneos, votação, debate, anotações do pesquisador
Análise dos dados	estatística	análise do discurso	estatística e análise do discurso

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 (cont)

<b>Características</b>	<b>Método científico tradicional (verificação de hipótese através de experimento)</b>	<b>Pesquisa-ação</b>	<b>Tese</b>
Validade interna (rigor do processo)	procedimentos bem planejados, controle de variáveis, medição e análise dos dados confiáveis, consistência dos resultados, revisão por terceiros	ciclos iterativos bem planejados e discutidos pelo grupo, identificação das variáveis envolvidas, fontes múltiplas de dados e triangulação, adequação da solução e revisão por terceiros	controle de variáveis, ciclos a cada edição do TIAE bem planejados e discutidos pelo grupo, triangulação dos dados coletados, adequação dos serviços e revisão de artigos submetidos
Repetição da pesquisa	repetibilidade: experimento tem que poder ser repetido por outros pesquisadores	<i>recoverability</i> : repetição por outros pesquisadores restrita a contextos similares, procedimentos devem estar bem definidos para possibilitar repetição	serviços e funcionalidades incorporados ao AulaNet e descrição detalhada da pesquisa para possibilitar repetições
Validade externa	generalização: pesquisa interessa-se por princípios gerais	<i>transferability</i> : “isto me serve!”; comparação com ações similares e uso da pesquisa e seus produtos em outros contextos; pesquisa como fonte para outra pesquisa	comparação com pesquisas similares; serviços e funcionalidades incorporados ao AulaNet para outros cursos
Aplicação do conhecimento	após a finalização da pesquisa	ao longo da pesquisa	a cada edição do TIAE

**Foco:** O método científico tradicional está apoiado numa visão objetiva da realidade, onde objeto de pesquisa e mensuração são independentes do pesquisador (visão positivista). Na pesquisa-ação (e em outros métodos qualitativos) assume-se uma visão subjetiva da realidade, em que diferentes indivíduos, incluindo o pesquisador, interpretam um mesmo fato de diferentes maneiras e em função do seu contexto (visão interpretativista). Enquanto o objetivo do método científico tradicional é prever e controlar fenômenos de caráter geral, o da pesquisa-ação é compreender questões de pesquisa em profundidade, envolvendo detalhes intrincados de um problema particular num ambiente real (Myers 1997). No método científico tradicional, o foco é na verificação - refutação ou comprovação - de hipóteses generalistas; no caso da pesquisa-ação, o raciocínio hipotético é suavizado: deve-se considerar que as soluções investigadas para o problema particular são geradas pelo pesquisador a partir de suposições (ou “quase-hipóteses”) embasadas num quadro de referência teórico. Estas suposições guiam o pesquisador no seu raciocínio e são avaliadas em função do êxito que as soluções implementadas têm em resolver o problema específico que está sob investigação (Thiollent, 1986, p. 35, 56, 57).

**Ambiente:** Em relação às dimensões de precisão e realismo dos métodos de pesquisa quando aplicados à sistemas de informação (Dennis e Valacich, 2001), o experimento em laboratório privilegia a precisão em detrimento do realismo, enquanto a pesquisa-ação no ambiente real privilegia o realismo em detrimento da precisão.

**Posicionamento do pesquisador:** Na pesquisa-ação o pesquisador deve posicionar-se em relação ao seu nível de envolvimento com a pesquisa e com o ambiente onde ela é desenvolvida. Os pesquisadores são considerados “internos” quando atuam como profissionais no ambiente da pesquisa e “externos” no caso oposto. O posicionamento do pesquisador varia num contínuo que inclui desde o pesquisador interno que investiga sozinho ou com colegas as práticas do seu trabalho, passando pelo pesquisador interno que solicita a colaboração de pesquisadores externos, até o pesquisador externo que solicita a colaboração de pesquisadores internos de uma organização (Herr e Anderson, 2005, p. 31,32). Nesta tese, meu posicionamento é de um pesquisador interno investigando as práticas do curso TIAE. Um dos coordenadores (e orientador da tese) e um dos mediadores do curso atuam como pesquisadores internos colaboradores. Dos 6 ciclos de pesquisa-ação realizados nas 6 edições do curso TIAE entre 2005 e 2007, atuei como mediadora nos 3 últimos.

A vantagem do pesquisador interno é que ele vivencia como profissional os problemas e as soluções investigadas e conhece em detalhes o ambiente da pesquisa; em contrapartida, ele tem mais dificuldade de evitar vieses e possui conhecimentos tácitos que nem sempre ele percebe. Já o pesquisador externo tem uma visão mais neutra das situações vivenciadas; por outro lado, tem menos conhecimento das diferentes variáveis envolvidas naquele contexto. Evidenciar o papel do pesquisador no ambiente da pesquisa é importante tanto para o próprio pesquisador estar ciente e minimizar os pontos fracos do seu posicionamento quanto para auxiliar o pesquisador que irá fazer uma leitura crítica da pesquisa.

**Planejamento:** Na pesquisa-ação, o pesquisador admite que seu planejamento pode ser alterado em função dos resultados obtidos ciclo a ciclo, o que é chamado de “data-driven”. A pesquisa-ação também pode privilegiar questões teóricas para orientar um novo ciclo, o que é chamado de theory-driven (Dick, 1993, Herr e Anderson, 2005, p.189). Nesta tese, usou-se os 2 direcionamentos.

**Variáveis:** O curso TIAE tem uma estrutura que se mantém fixa durante as diferentes edições do curso. Além disto, a primeira etapa do curso é formada por uma dinâmica que se repete semanalmente, ao longo de 8 semanas, possibilitando o controle de determinadas variáveis. Por exemplo, os participantes do curso usam uma nova funcionalidade durante 4 semanas e não nas outras 4. Os dados de ambas situações são então comparados. Alguns exemplos de variáveis sob as quais não se tem controle são os participantes (quantidade, perfil, atividade externas ao curso, disponibilidade de usar micro, entre outros), calendário de provas e feriados, interrupção por falta de energia, entre outros.

**Validade interna (rigor do processo):** Enquanto no método científico tradicional busca-se controlar as variáveis, na pesquisa-ação o objetivo é identificar as muitas variáveis do ambiente. A confiabilidade das medições e da análise dos dados do método científico tradicional é feita na pesquisa-ação através do uso de múltiplas fontes e triangulação. Enquanto no método científico tradicional é feita a verificação da consistência dos resultados obtidos, na pesquisa-ação avalia-se se a ação realizada foi considerada uma solução adequada (ou avança nesta direção) para o problema inicial da pesquisa-ação.

**Repetição da pesquisa:** No método científico tradicional, a pesquisa tem que pode ser repetida para constituir-se como tal. Já na pesquisa-ação, onde se estuda um caso único e não se tem controle de variáveis, a repetição é

substituída pelo que é chamado de “recoverability” (Checkland e Howell, 2007, p.12): dentro de determinados limites, pode-se repetir as ações num ambiente similar ao utilizado pela pesquisa original (Harrison *et al.*, 1999). Para que isto aconteça, é fundamental que o pesquisador descreva detalhadamente os procedimentos realizados e o contexto em que a pesquisa se aplica.

**Validade externa:** No método científico tradicional, o foco de estudo é em tipos e classes de objetos ou eventos, sendo a generalização inerente ao método. Na pesquisa-ação, estuda-se um caso particular e a generalização não pode ser feita da mesma forma. Herr e Anderson (2005, p.61), citando Lincoln e Guba (1985), apresentam o conceito de transferabilidade (transferability), no qual o conhecimento não é generalizado, mas transferido de um contexto “emissor” para um contexto “receptor”. Neste caso, é o leitor da pesquisa que irá determinar até que ponto a pesquisa se aplica ao seu caso e o quanto ele pode dizer “isto me serve!”. A generalização dentro do contexto da pesquisa-ação também é obtida em outras situações: a tese pode ser usada como um estudo de caso sobre o processo de pesquisa e sobre a solução encontrada; novos conceitos, produtos e instrumentos gerados pela pesquisa podem ser usados em outros contextos; a pesquisa passa a ser fonte de documentos sobre pesquisa-ação ou de conhecimento sobre a prática profissional que ela relata (Herr e Anderson, 2005, p.6-7).

Observa-se, por último, que as questões abordadas sobre rigor da pesquisa, repetibilidade e generalização também se aplicam a outros métodos qualitativos. Mesmo nos métodos qualitativos em que o pesquisador coloca-se como “mosca-na-parede”, a possibilidade de viés, ainda que menor, tem que ser considerada.

Tendo sido apresentado o método de pesquisa-ação, na próxima seção são detalhados os procedimentos para coleta e análise de dados.

## 2.2.

### **Coleta e análise de dados**

Nesta tese, foram utilizadas diferentes fontes de dados para observar a influência das funcionalidades e dos serviços investigados a cada ciclo da pesquisa-ação. Entre os dados considerados, estão o registro da navegação no AulaNet e os depoimentos dos participantes sobre a introdução dos novos serviços e funcionalidades. Deve-se observar que, sendo uma pesquisa-ação,

entre os participantes da pesquisa está o próprio pesquisador, que também relata suas observações e vivência.

O uso de múltiplas fontes de dados que possibilite a triangulação de dados (Patton, 1990, p.187) tem 3 vantagens. Uma vantagem é a de obter diferentes pontos de vista sobre o que está sendo observado e contextualizar os diferentes dados coletados. Em particular, optou-se por usar tanto dados quantitativos, mensuráveis, tais como data e hora que determinadas ações foram realizadas pelos participantes, quanto dados qualitativos, tais como entrevistas em que os participantes descrevem livremente o que acharam dos novos serviços, como reagiram a eles e o que sentiram. A contextualização de dados quantitativos e qualitativos possibilitou, por exemplo, distinguir um usuário que fez pouco uso do serviço oferecido, mas com interesse, de outro que aparentemente usou muitas vezes o serviço, mas desaprovando-o. Dados quantitativos como a quantidade de notificações recebidas possibilitaram, por exemplo, ter uma idéia mais aproximada do que um participante considera receber “muitas” ou “poucas” mensagens.

Outra vantagem de se usar a triangulação dos dados é a de identificar discrepâncias entre o que o participante diz e o que ele efetivamente faz e, conforme o caso, desconsiderar estes dados. Como será visto no capítulo 5, ciclo da pesquisa-ação da edição 2007.1 do TIAE ocorreu o caso mais crítico de discrepância: durante grande parte da entrevista, um aprendiz respondeu suas impressões sobre o serviço oferecido como se ele o tivesse utilizado regularmente ao longo das semanas quando, de fato, só havia utilizado o serviço no dia da instalação.

Ainda outra vantagem da triangulação dos dados é a de evitar ou minimizar visões tendenciosas do pesquisador. Este procedimento é especialmente importante quando se utiliza o método da pesquisa-ação, já que o pesquisador participa e está diretamente envolvido no ambiente em que a pesquisa ocorre (Herr e Anderson, 2005, p.61). A coleta de dados quantitativos, como a data e hora de um evento, e passíveis de análise estatística também foram utilizadas com o intuito de diminuir a subjetividade inerente à coleta e análise de dados qualitativos.

Nas seções 2.2.1 e 2.2.2, são discutidos mais detalhadamente aspectos relativos à coleta e análise dos dados quantitativos e qualitativos. Na seção 2.2.3 são comentados aspectos relativos à coleta de dados de usuários de sistemas com mobilidade.

### **2.2.1. Coleta e análise de dados quantitativos**

A identificação das ações dos participantes no ambiente AulaNet (que ação foi realizada, por quem e em que momento) e dos eventos gerados por este ambiente (que notificações foram enviadas em que momento) foram as principais fontes de dados quantitativos desta pesquisa. Além destes, foram obtidos dados quantitativos através de enquetes e de uma votação.

Para realizar a coleta destes dados foi necessário incluir no AulaNet logs que registrassem a navegação dos participantes, uma vez que os dados relevantes para esta pesquisa já disponíveis no ambiente restringiam-se ao envio de mensagens (quem enviou uma mensagem, que mensagem foi enviada e quando isto ocorreu). Foram incluídos registros relativos ao acesso do participantes aos serviços do AulaNet e a conteúdos específicos, como acesso à uma determinada conferência, aula ou documentação. Registros mais detalhados da ação dos participantes no serviço Conferências, como leitura de mensagens e publicação de avaliação de uma mensagem, foram incluídos no AulaNet para esta tese e para uma dissertação de mestrado realizada no Groupware@LES (Saramago, 2007). Cabe notar que parte dos registros que a princípio foram implementados apenas para coletar dados sobre as ações dos participantes foram posteriormente utilizados para notificá-los de que estas ações estavam ocorrendo.

Os eventos gerados pelo ambiente relevantes de serem registrados são aqueles disparados pelos serviços e funcionalidades investigados nesta pesquisa: envio de uma notificação (que notificação foi enviada para quem e quando) e da recepção desta notificação pelo participante (que notificação foi recebida por qual participante e quando). No caso de recepção de uma mensagem SMS no celular do participante, foram utilizados os registros fornecidos pela empresa distribuidora de SMS.

Em 4 ciclos da pesquisa-ação foram realizados testes estatísticos para verificar se as variações encontradas nas 2 amostras (4 conferências realizadas com o uso dos serviços investigados e 4 sem estes serviços) eram significativas. Como nesta tese não são explicitadas hipóteses e como não é possível utilizar testes estatísticos sem fazer uma hipótese, foi utilizada a hipótese menos restritiva, evitando-se estabelecer uma tendência na variação. Por exemplo, é verificado se "o uso de notificações provocou mudança na quantidade de acessos à conferência", evitando a hipótese de o uso da notificação ter

provocado “mais acessos à conferência” ou ter provocado “menos acessos à conferência”.

É importante ressaltar que as amostras não foram geradas aleatoriamente, mas correspondem à situação particular de cada edição do TIAE. Desta forma, nesta pesquisa os testes estatísticos não foram usados para fazer generalizações, mas para identificar se as variações encontradas nas 2 amostras foram devidas ao acaso ou se foram consequência dos novos serviços introduzidos no ambiente. A partir destes resultados, os dados quantitativos são contextualizados em relação aos dados qualitativos obtidos.

Para tornar os resultados obtidos neste trabalho mais consistentes, foi adotado um critério no qual utiliza-se 3 testes estatísticos, um paramétrico e dois não paramétricos, adequados para amostras de tamanho reduzido como é o caso desta tese. Quando os 3 testes indicaram que não houve variações significativas nas duas amostras, foi considerado que a introdução dos serviços investigados não provocou mudanças. Quando pelo menos um dos testes indicou que houve variação significativa nas amostras estudadas, foi considerado que a introdução dos serviços investigados provocou mudanças. Este critério baseou-se no fato de que, em geral, e no caso desta tese, os testes de hipótese usados em estatística são construídos de tal forma que a probabilidade deles errarem afirmando que não houve variações significativas quando de fato houve é maior do que a de eles errarem afirmando o oposto.

Os testes estatísticos utilizados foram 3: teste  $t$  (Bussab e Morettin, 2006, p. 361), teste de Mann-Whitney (Siegel, 1981, p. 131) e teste de aleatoriedade (Siegel, 1981, p.173), todos para 2 amostras independentes, já que as conferências ocorrem independentemente uma das outras. Para aplicar o teste  $t$  é necessário garantir que a distribuição dos parâmetros trabalhados tendam a uma normal. Como neste trabalho os elementos da amostra são obtidos através de médias (por exemplo, média da quantidade de acessos à página de abertura da conferência), o Teorema do Limite Central garante que a distribuição da amostra recai numa distribuição normal (Bussab e Morettin, 2006, p. 272), o que possibilita o uso do teste  $t$ . Para aplicar o teste de Mann-Whitney e o teste de aleatoriedade deve-se garantir que os valores das amostras tenham, respectivamente, escala ordinal (elementos da amostra podem ser ordenados) e intervalar (elementos da amostra tem escala ordinal e a razão de dois intervalos quaisquer é independente da unidade de mensuração e do ponto zero) (Siegel, 1981, p.25 e 28). Uma vez que os valores das amostras são valores numéricos sobre os quais se pode realizar todas as operações aritméticas, eles são

intervalares e ordinais; portanto, ambos os testes podem ser aplicados. Nestes testes, foi adotado o nível de significância de 5%, classificado como de evidência “moderada” na Escala de Significância de Fisher (Bussab e Morettin, 2006, p. 343).

Além dos testes estatísticos para indicar se houve variação nas 2 amostras, na edição 2007.2 foi realizada uma avaliação dos diferentes tipos de notificação disponibilizadas no curso TIAE. Nesta avaliação, os aprendizes atribuíram valores de 1 a 5 ao nível de utilidade da notificação enviada. A votação foi realizada para selecionar 8 entre 16 notificações diferentes a serem enviadas para os participantes do curso. Foi utilizado o método de votação posicional com vetor eleitoral  $W = (8,7,6,5,4,3,2,1,0,0,0,0,0,0,0)$ , segundo o qual os aprendizes ordenaram com valores de 1 a 8 as notificações que eles tinham preferência de receber, sendo 8 a notificação de maior interesse e 1 a de menor interesse.

Também foram realizadas enquetes com perguntas fechadas para identificar o perfil dos participantes do TIAE quanto ao uso de celulares e do serviço de SMS.

### **2.2.2. Coleta e análise de dados qualitativos**

A principal fonte de dados qualitativos utilizada nesta tese foram as entrevistas realizadas com os participantes do curso TIAE. Outras fontes de dados que complementaram os dados obtidos nas entrevistas foram um debate via chat, comentários esporádicos dos participantes feitos via os serviços de comunicação do AulaNet (Conferências, Lista de Discussão, Correio para Turma e Correio para Participante e Mensagem para Participantes) e, no caso dos mediadores, de comentários feitos pessoalmente. Minhas anotações também são outra fonte de dados qualitativos. Nesta seção é abordada a coleta e análise de dados das entrevistas individuais e do debate realizado com os aprendizes.

As entrevistas desta tese foram realizadas seguindo o método MEDS - Método de Explicitação do Discurso Subjacente proposto por Nicolaci-da-Costa *et al.*, (2001; 2006) e já adotado por este grupo de pesquisa (Pimentel *et al.*, 2003; Escovedo *et al.*, 2006). Este método sistematiza os procedimentos de preparação, realização e análise das entrevistas. De acordo com este método, as entrevistas neste trabalho foram realizadas com perguntas abertas, sendo estas baseadas numa questão de pesquisa e num roteiro previamente definidos.

As perguntas foram elaboradas de forma a não sugerir respostas e a não perguntar diretamente a questão investigada, buscando evitar a indução do entrevistado pelo pesquisador. Através de perguntas como “O que você achou de receber notificações pelo SMS?”, “O que você melhoraria no serviço?”, os entrevistados apresentam seus próprios pontos de vista respondendo livremente sobre as questões colocadas. As declarações dos entrevistados relacionadas com o objetivo da pesquisa são investigadas de maneira mais aprofundada através de novas perguntas, tais como “Por que...”, “Como...” e “Fale um pouco mais sobre isto”. De especial atenção são respostas que fujam do ponto de vista dos demais entrevistados e do próprio pesquisador que participa do ciclo da pesquisa-ação.

Nesta pesquisa, os entrevistados foram os mediadores e aprendizes das edições do TIAE entre 2005 e 2007. No MEDS, desenvolvido no contexto de pesquisas na área de Psicologia Clínica, os entrevistados são recrutados a partir de um perfil específico, tal como universitárias casadas e com filhos, para possibilitar generalizações dentro deste perfil. Nicolaci-da-Costa *et al.* (2006) identificaram que em pesquisas nas quais se deseja obter a maior diversidade das respostas para uma mesma pergunta, as entrevistas possam ser feitas com participantes heterogêneos; uma pesquisa como esta, por exemplo, serve de base para elaborar uma pesquisa quantitativa que venha a generalizar os resultados obtidos. Nesta tese, os participantes do curso não são escolhidos – a pesquisa é conduzida com aqueles que se matriculam no curso - e há interesse em buscar-se a diversidade de respostas a fim de identificar as diversas variáveis envolvidas no uso dos serviços propostos.

Todas as entrevistas foram realizadas online via bate-papo (chat) e de maneira individual. Os entrevistados estavam cientes e concordaram que a entrevista fosse utilizada de forma anônima para fins de pesquisa. As entrevistas tiveram duração aproximada de 1h, estendendo-se até 1h e 15 min caso o entrevistado aceitasse. A ferramenta de comunicação utilizada foi o serviço Debate do AulaNet, salvo algumas exceções em que foi utilizado o MSN.

Diversos motivos levaram à opção por realizar as entrevistas online através de bate-papo. A proposta do curso TIAE é a de que os aprendizes vivenciem um curso a distância em que não há encontros presenciais entre os participantes. Outro motivo é que numa entrevista online via bate-papo é possível usar o tempo que o entrevistado está digitando para refletir sobre as respostas anteriores e elaborar adequadamente as novas perguntas. Além disto, o esforço logístico de agendar local e hora é menor. Os entrevistados escolhem

o local independentemente do entrevistador e têm mais opções de horário para marcar entrevistas. Por exemplo, nesta pesquisa foram realizadas entrevistas em dias e horários não-comerciais, como nos fins-de-semana e após às 00:00h. As entrevistas online também não precisam ser transcritas nem há o risco de perder trechos do diálogo pela dificuldade de entender o que o entrevistado falou (devido a ruídos, som ambiente, falas simultâneas etc). Por outro lado, na entrevista online que depende de digitação é necessário mais tempo para abordar as mesmas questões do que numa entrevista realizada através de comunicação verbal. Entonação, hesitações e gestos que complementam a fala também são perdidos. Um fator considerado foi o de que os entrevistados estão habituados ao uso do serviço de chat, o que evita situações em que a entrevista é prejudicada pela dificuldade com o uso da tecnologia.

Para analisar as entrevistas é feita a análise do discurso, o processo pelo qual se identifica padrões e características especiais nas mensagens de maneira sistemática e objetiva (Nicolaci-da-Costa, 2001; 2006). Em cada ciclo da pesquisa-ação, são realizados os seguintes procedimentos: numa primeira etapa, é feita a análise individual de cada entrevista, onde são assinaladas afirmações sobre as questões de interesse da pesquisa ou que chamem a atenção para uma nova questão. Nesta etapa são observadas se determinadas idéias aparecem recorrentemente e se há contradições. Numa segunda etapa, são comparados os depoimentos contidos nas diferentes entrevistas. Os trechos de cada entrevista são organizados em categorias conforme a idéia nele contida. Um mesmo trecho pode ser alocado em mais de uma categoria, caso contenha mais de uma idéia. Comparando as respostas dos entrevistados para cada categoria são identificadas idéias recorrentes ou novas categorias que possibilitem uma análise mais aprofundada das concordâncias e discordâncias dos entrevistados. Cada uma destas duas etapas, denominadas no MEDS de análise intra-sujeito e análise inter-sujeitos, serve de base para uma re-análise da outra. Para a análise das entrevistas foi feito o uso de contabilizações (Berg, 2004, p.273), tais como a quantidade de vezes que uma idéia ou palavra são citadas. Outra contabilização realizada foi usada para identificar, através de palavras como “gostei”, “indiferente”, “achei chato” posicionamentos favoráveis, neutros ou contrários a um determinado serviço ou funcionalidade utilizados.

Além das entrevistas, na edição 2007.2 foi realizado um debate de cerca de 20 minutos via chat. Este debate constituiu-se de uma discussão sobre a questão, a apresentação do resultado de uma votação feita anteriormente e de comentários sobre este resultado. A discussão seguiu o mesmo formato de

discussão de questão que eles usam nos Debates do curso. Primeiramente, cada participante teve 2 minutos para apresentar sua posição sobre a questão apresentada; em seguida, foi realizada uma votação para escolher qual resposta seria debatida. A partir daí o debate seguiu livremente e, para encerrar, cada um apresentou uma conclusão ou síntese. A pergunta e as minhas intervenções no chat seguiram o método MEDS no que se refere à perguntar e solicitar mais informação sem sugerir, direcionar ou completar respostas. Para a análise do debate, foram utilizados os mesmos procedimentos de análise do conteúdo das entrevistas.

### **2.2.3.**

#### **Coleta de dados de usuários móveis**

A coleta de dados de pesquisas que investigam sistemas móveis é dificultada pela mobilidade dos usuários. Estudos etnográficos onde o pesquisador segue o usuário em situações e locais públicos e privados são pouco viáveis e nem sempre podem ser aplicados. No caso desta tese, além da mobilidade, o contato com os aprendizes é realizado unicamente através da internet, não sendo possível observá-los enquanto eles usam os novos serviços ou ouvir comentários informais realizados pessoalmente. Nas edições do curso em que não atuei como mediadora, o contato com eles se deu unicamente através da entrevista individual online. No caso dos mediadores, em algumas ocasiões foi possível observá-los usando os PDAs e celulares.

Três métodos de coleta de dados vêm sendo usados pelos pesquisadores na área de computação móvel: “do it”, quando o usuário preenche ele próprio os dados da pesquisa, “use it”, quando os dados são coletados através do uso do sistema (por exemplo, navegando nele) e “wear it”, quando os dados são coletados através de sensores e câmeras que o usuário veste (Hagen *et al.*, 2005). Neste trabalho, é utilizado o método “do it” quando os mediadores do TIAE respondem a 3 perguntas no momento do login no ambiente e “use it”, quando é feito o registro de navegação do uso do serviço móvel investigado neste trabalho.

### **2.3.**

#### **Conclusão**

Neste capítulo foi apresentado o método de pesquisa adotado nesta tese, a pesquisa-ação, e os motivos e as implicações desta escolha. Em seguida,

foram apresentados os diferentes tipos de dados utilizados e como eles foram coletados e analisados nos diferentes ciclos da pesquisa-ação. Com esta apresentação, busca-se tornar mais claro o encaminhamento desta pesquisa.

No próximo capítulo é feita uma apresentação das bases teóricas da área de pesquisa de CSCW que norteiam este trabalho.

### 3

## A Coordenação na Colaboração

Este capítulo aborda a coordenação de grupos de trabalho em sistemas colaborativos. Na seção 3.1 é feita uma descrição do Modelo 3C de Colaboração, base teórica desta pesquisa. Em seguida, é apresentada na seção 3.2 uma visão geral dos sistemas colaborativos e das diferentes classificações usadas para estes sistemas. A dimensão de Coordenação do Modelo 3C é abordada de maneira mais aprofundada na seção 3.3. A dimensão de Percepção do Modelo 3C é apresentada na seção 3.4, onde é evidenciada sua importância para a coordenação do grupo. O uso de informações de percepção disponibilizadas sob a forma gráfica ou através de notificações que ofereçam suporte à coordenação do grupo é discutido na seção 3.5.

### 3.1.

#### O Modelo 3C de Colaboração

Colaboração, do latim *co + laborar + ação*, designa a ação de trabalhar em conjunto ou a realização de um trabalho em comum com uma ou mais pessoas (Ferreira, 1986). Na colaboração, o trabalho produzido pelo grupo é, a princípio, superior ao de cada membro individualmente. Conhecimentos, habilidades, pontos de vista diversos complementam-se, enriquecendo a dinâmica do trabalho, conferindo maior fundamentação às decisões e produzindo resultados de melhor qualidade (Fuks *et al.*, 2002c). A contínua troca de idéias entre os participantes de um grupo oferece um ambiente mais propenso à criatividade, à observação e à revisão dos próprios conceitos, o que potencialmente evita que erros de raciocínio sejam descobertos tardiamente.

Nesta tese entende-se que, para colaborar, os participantes de um grupo precisam trocar idéias (Comunicação), se organizar (Coordenação) e operar em conjunto no espaço compartilhado (Cooperação). Estas 3 dimensões da colaboração, evidenciadas num trabalho seminal de Ellis *et al.* (1991), formam a base do Modelo 3C de Colaboração, esquematizado na Figura 5.

Comunicação, *comum + ação*, é a ação de tornar comum, de trocar mensagens para que haja entendimento comum das idéias discutidas (Ferreira,

1986). Durante a comunicação os participantes do grupo compartilham idéias, apresentam seus pontos de vista, discutem e tiram dúvidas uns com os outros a fim de realizar suas tarefas e chegar ao objetivo estabelecido. No contexto da Colaboração, a Comunicação é direcionada para a ação: negociações são realizadas, decisões são tomadas, compromissos são firmados (Fuks *et al.*, 2003).

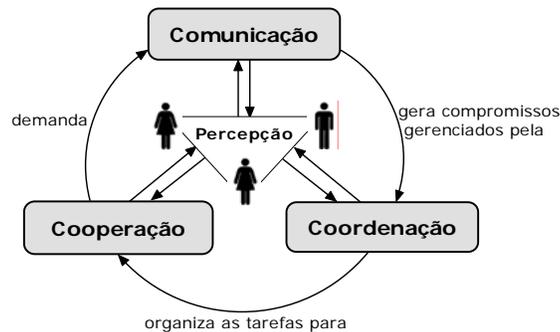


Figura 5 - Modelo 3C de colaboração

Coordenação, *co + ordem + ação*, é a ação de dispor segundo uma certa ordem e método, organizar, arranjar (Ferreira, 1986). A coordenação do trabalho de um grupo visa a organização de seus participantes para que os compromissos assumidos na fase de negociação sejam realizados na ordem e no tempo previstos e de acordo com os objetivos e restrições determinados (Raposo *et al.*, 2001). Por ser a área de estudo desta pesquisa, a dimensão da Coordenação é abordada com mais profundidade na seção 3.3.

Cooperação, *co + operar + ação*, é a ação de operar simultaneamente (Ferreira, 1986). É a operação conjunta dos membros do grupo num espaço compartilhado para a realização das atividades (Gerosa *et al.*, 2003a). Indivíduos cooperam ao produzir, disponibilizar e utilizar informações e ao elaborar continuamente artefatos reais ou virtuais, tais como maquetes, documentos, planilhas e animações.

A Percepção é outra dimensão no Modelo 3C. No contexto da área de CSCW, a Percepção é o processo de adquirir informação, por meio dos sentidos, sobre como o trabalho do grupo está se desenvolvendo (Gerosa *et al.*, 2001). Para colaborar, é necessário que os membros do grupo mantenham-se informados sobre o andamento do trabalho que está sendo realizado. Através de informações de percepção disponibilizadas pelo ambiente, o participante recebe *feedback* de suas ações e *feedthrough* das ações dos demais participantes,

possibilitando que ele avalie seu trabalho frente ao grupo, redirecione as atividades caso seja necessário e anteveja situações futuras.

No Modelo 3C também é evidenciado o aspecto cíclico da Colaboração. As trocas de informação ocorridas durante a comunicação geram compromissos e tarefas a serem realizadas. Estas tarefas são gerenciadas pela coordenação e executadas durante a cooperação. Ao cooperar os participantes do grupo se comunicam para renegociar e tomar decisões sobre situações não previstas e mais uma vez gerar compromissos, iniciando um novo ciclo.

### **3.2. Sistemas colaborativos**

Um sistema colaborativo (groupware) é um sistema apoiado por computador que dá suporte a grupos de usuários engajados numa mesma tarefa (ou objetivo) e que provê uma interface para um ambiente compartilhado (Ellis *et al.*, 1991). Sistemas de suporte à decisão, workflow, agendas compartilhadas, sistemas de suporte à reuniões, ferramentas de co-autoria, correio eletrônico, fórum e video-conferências são exemplos de sistemas colaborativos. Neste sentido, um sistema colaborativo é entendido como uma aplicação ou ferramenta colaborativa. O termo sistema colaborativo também pode ser entendido como um ambiente colaborativo, que é um sistema composto de uma suíte de aplicações colaborativas.

As aplicações colaborativas podem ser classificadas de diferentes formas. DeSanctis e Gallupe (1987) propõem uma classificação de acordo com a noção de tempo e espaço, entendidos como dois eixos (Figura 6). O eixo do tempo indica se a aplicação colaborativa possibilita os participantes trabalharem de maneira síncrona ou assíncrona, enquanto o eixo de espaço indica se os participantes podem trabalhar no mesmo local ou à distância. No caso do curso TIAE, os participantes atuam a distância e de forma predominantemente assíncrona, já que as únicas atividades síncronas programadas são os 8 debates que ocorrem através do serviço Debate (chat). Nesta tese, as ferramentas investigadas buscam disponibilizar informações sobre o andamento de fóruns de discussão sem que os participantes tenham que se conectar ao AulaNet, potencialmente conferindo uma maior sincronia a uma atividade assíncrona.

		TEMPO	
		mesmo tempo (síncrono)	tempo diferente (assíncrono)
ESPAÇO	mesmo lugar (local)	<b>Interações síncronas face-a-face</b> <i>Brainstorming</i>	<b>Interações assíncronas locais</b> <i>Post-It Notes</i>
	local diferente (distribuído)	<b>Interações síncronas distribuídas</b> Bate-papo Videoconferência	<b>Interações assíncronas distribuídas</b> Correio eletrônico Fórum

Figura 6 - Classificação de sistemas colaborativos em função do tempo/espaço

Ellis *et al.* (1991) utilizam categorias organizadas segundo a finalidade do sistema colaborativo para classificá-lo em diferentes tipos: Sistema de Mensagem, Sistema de Conferência, Sala de Reunião Eletrônica, Agente Inteligente, Editor em Grupo e Sistemas de Coordenação. Este último engloba aplicações para dar suporte à coordenação dos membros do grupo na realização das tarefas, sendo que um exemplo é o de uma aplicação de workflow.

As aplicações colaborativas podem ser classificadas quanto ao seu grau de suporte à comunicação, coordenação e cooperação. Um exemplo desta classificação é mostrado na Figura 7. Os diferentes tipos de sistemas colaborativos propostos por Ellis *et al.* (1991) são posicionados espacialmente na área interna de um triângulo cujos vértices representam as 3 dimensões da colaboração (Teufel *et al.*, 1995 *apud* Borghoff e Schlichter, 2000).



Figura 7 – Diferentes tipos de aplicações colaborativas classificadas de acordo com as dimensões do Modelo 3C (Teufel *et al.*, 1995 *apud* Borghoff e Schlichter, 2000)

De acordo com esta classificação, os serviços de e-mail e chat são identificadas como ferramentas colaborativas para apoio à comunicação, enquanto agenda e workflow configuram-se como ferramentas colaborativas que auxiliam a coordenação do grupo. Serviços de quadros de avisos, ambientes virtuais colaborativos e sistemas para controle de versões de programas e documentos, por apoiarem a elaboração conjunta de artefatos são considerados aplicações colaborativas direcionadas para a cooperação.

Além das ferramentas, as diferentes funcionalidades de uma única ferramenta também podem ser classificadas segundo as dimensões da colaboração, conforme sejam utilizadas para apoiar a Comunicação, a Coordenação ou a Cooperação (Fuks, Raposo, Gerosa, Pimentel, Filippo, e Lucena, 2007).

As ferramentas investigadas nesta pesquisa enquadram-se como serviços ou funcionalidades de coordenação, já que foram desenvolvidas para apoiar a coordenação dos participantes do TIAE. Sendo o foco da investigação desta pesquisa, a dimensão da coordenação é apresentada mais detalhadamente na próxima seção.

### **3.3. Coordenação para a Colaboração**

Coordenar é “organizar(-se) de forma metódica, estruturar, ordenar(-se)”. Também tem o sentido de “manter ou tornar sincrônico e harmonioso” e de “ser responsável pelo andamento, pelo progresso de (setor, equipe, projeto etc.), dirigir” (Houaiss, 2001).

Num grupo, a distribuição de tarefas entre vários indivíduos demanda um trabalho extra de articulação que envolve o planejamento e a organização destas tarefas para que elas sejam realizadas a contento. Através desta articulação, busca-se garantir que os trabalhos individuais possam ser somados e os objetivos comuns sejam alcançados.

A coordenação, entendida como sinônimo de articulação, é o conjunto de atividades necessárias para gerenciar a natureza distribuída da colaboração (Schmidt e Bannon, 1992). Neste sentido, a coordenação envolve uma fase de pré-articulação das tarefas, gerenciamento destas tarefas e pós-articulação. A fase de pré-articulação está diretamente relacionada às atividades de planejamento que são realizadas antes que as tarefas do grupo sejam iniciadas. Entre as atividades a serem realizadas nesta fase, estão a identificação de

objetivos, tarefas e regras a serem cumpridas, a seleção dos participantes do grupo e atribuição das tarefas para os diferentes indivíduos. A fase de pós-articulação ocorre depois que as tarefas são finalizadas e envolve a avaliação dos resultados e a documentação dos processos realizados.

Por coordenação também entende-se o gerenciamento propriamente dito das tarefas, que corresponde à fase dinâmica da articulação. Neste sentido mais restrito, a coordenação é a ação de gerenciar interdependências entre as atividades realizadas para que um objetivo seja alcançado (Malone e Crowston, 1994). No cerne desta definição está o conceito de interdependência entre as tarefas: sem interdependência, não há o que coordenar (Malone e Crowston, 1990).

Nesta pesquisa, uma atividade colaborativa é entendida como um conjunto de tarefas que visam a realização desta atividade (Raposo e Fuks, 2002). As tarefas, ligadas por interdependências, podem ser atômicas ou subdivididas em várias tarefas que, por sua vez, têm interdependências entre si. As interdependências podem estar associadas ao gerenciamento dos recursos utilizados pelo grupo ou ao tempo (Raposo *et al.*, 2001). O uso compartilhado de um mesmo recurso por diversos indivíduos é um exemplo de uma situação em que ocorre interdependência entre tarefas. As interdependências temporais ocorrem, por exemplo, quando 2 tarefas devem ser iniciadas simultaneamente e quando a finalização de uma força o início de outra (Raposo *et al.*, 2004).

Numa atividade colaborativa como o fórum do TIAE, a interdependência das tarefas ocorre porque os aprendizes dependem das mensagens uns dos outros para realizar a tarefa de postar uma mensagem. É necessário escolher a mensagem a ser respondida, elaborar o texto da sua mensagem e postá-la dentro dos prazos estabelecidos. A coordenação do fórum enquanto ele está ativo, que corresponde à fase dinâmica de articulação desta atividade, é o foco de investigação desta tese.

A responsabilidade pela coordenação de um grupo é mais visível na figura do coordenador, já que esta é função principal que lhe foi atribuída. No entanto, a coordenação também é realizada pela ação individual dos participantes, que precisam se organizar em relação às atividades do grupo para realizar suas tarefas e atingir suas metas. Por este motivo, nesta tese são investigadas ferramentas de suporte à coordenação tanto para mediadores quanto para aprendizes.

A ausência de coordenação acarreta problemas como execução de tarefas duplicadas ou contraditórias, baixa compreensão acerca do trabalho do a ser

desenvolvido, diminuição da qualidade dos processos realizados e a não

mediadores para enviar suas mensagens. Algumas funcionalidades do serviço também provêm suporte à coordenação. Um exemplo é a ativação e desativação da conferência, que possibilita que os mediadores coordenem os aprendizes estabelecendo o período em que as mensagens podem ser postadas.

Carsteen e Nielsen (2001), comparando a coordenação realizada através da fala (dos tripulantes de um navio) e de um artefato (um formulário de reporte de bugs de software), identificaram 8 dimensões da coordenação. Para os propósitos desta pesquisa, apenas a dimensão do Referenciamento é abordada.

A dimensão de Referenciamento diz respeito à diferença entre dizer diretamente o que alguém deve fazer (referenciamento direto) e entre prover informação para que a pessoa avalie o que deve ser feito (referenciamento indireto). Por exemplo, após a manobra de atracar o barco, o capitão pode fazer um referenciamento direto quando dá o comando “amarre o barco no ancoradouro” ou indireto quando informa “estamos na posição”. Em termos práticos, a ação de finalizar o atracamento do navio será realizada, embora no primeiro caso o capitão tenha que saber exatamente que instrução dar e, no segundo caso, o tripulante tenha que saber exatamente o que fazer naquela situação.

Uma terceira possibilidade de uma tarefa ser executada é aquela em que ninguém faz um referenciamento, seja direto ou indireto. Neste caso, os participantes percebem e acompanham as mudanças que ocorrem no ambiente e agem caso seja necessário. No exemplo anterior, o simples fato do tripulante responsável pela tarefa perceber o posicionamento do barco é suficiente para que ele aja amarrando o barco no ancoradouro.

No curso TIAE os mediadores coordenam os participantes através de referenciamento direto e indireto ao enviar informes e alertas para aprendizes. Nesta pesquisa as ferramentas investigadas disponibilizam informações de percepção sobre o andamento das atividades do fórum, possibilitando que os participantes tomem ciência de alterações no ambiente compartilhado, se coordenem e ajam sem que os mediadores precisem fazer referenciamentos diretos ou indiretos. Na próxima seção é abordada a dimensão de Percepção do Modelo 3C.

### **3.4. Percepção para a Coordenação**

No contexto da área de CSCW, a Percepção, como tradução do inglês *awareness*, é definida como sendo o conhecimento das atividades dos outros que provê contexto para a sua própria atividade (Dourish e Belotti, 1992). Através de informações de percepção disponibilizadas pelo ambiente, os participantes de um grupo tomam ciência e se mantêm atualizados sobre o que está ocorrendo e sobre o que os outros estão fazendo, mesmo sem se comunicar diretamente com eles. Sem este contexto, os participantes têm dificuldade de avaliar seu trabalho em relação ao dos colegas e em relação aos objetivos e prazos estabelecidos. A ausência de percepção sobre o andamento das atividades também implica na perda de fluidez e naturalidade do trabalho, na dessincronização das atividades e na queda de qualidade do que está sendo produzido, além de poder gerar conflitos (Fuks *et al.*, 2002c).

A percepção do andamento do trabalho do grupo é fundamental para a coordenação das atividades que, por sua vez, é crítica para o sucesso da colaboração (Dourish e Belotti, 1992). Informações tais como que tarefas já foram finalizadas, o que ainda precisa ser feito e quem é responsável por qual tarefa possibilitam que os participantes sejam informados sobre o que está acontecendo. Em função das informações de percepção disponibilizadas no ambiente, os participantes são capazes de se planejar, tomar decisões e agir, como, por exemplo, re-agendando prazos para finalizar tarefas, corrigindo mais cedo erros de execução ou redirecionando suas ações. No caso do curso TIAE, os aprendizes dependem das mensagens uns dos outros para elaborar e postar suas mensagens no fórum. Mantendo-se cientes do andamento da discussão, os aprendizes têm mais oportunidades de se organizar para participar do fórum.

Ser informado de que determinados eventos relacionadas ao artefato que está sendo produzido ocorreram, como a postagem de uma nova mensagem no fórum, ou que deverão ocorrer, como a desativação do fórum, não são as únicas informações relevantes para acompanhar o andamento dos trabalhos. Informações sobre os participantes do grupo, por exemplo, quem está no ambiente e quem está disponível para comunicação, também são necessárias para o sucesso de um sistema colaborativo (Prinz, 1999). Quando os participantes trabalham juntos no mesmo local, a simples movimentação deles no ambiente físico já fornece indícios de que as tarefas estão sendo realizadas e de se elas estão prestes a serem terminadas (Dourish 1997), o que possibilita

que os participantes se planejem e ajam em função deste conhecimento (Schmidt, 1998). A falta de informações sobre se os participantes de um grupo estão presentes e disponíveis para trocar idéias, se estão realizando suas atividades e quando isto está acontecendo é uma dificuldade que os participantes de atividades assíncronas e a distância enfrentam. O uso de informações de percepção sobre a presença no ambiente, sobre a disponibilidade para comunicação e sobre o trabalho que está sendo realizado pelos colegas possibilita que os participantes se sintam motivados (Tee *et al.*, 2006), entrem em contato uns com os outros (Erickson *et al.* 2001), sintam que fazem parte do grupo (Gerosa *et al.*, 2003a), façam inferências sobre as intenções dos participantes (Schmidt, 1998) e aprendam sobre as regras e práticas do trabalho a partir da observação do que os colegas fazem (Campos *et al.*, 2003, p. 79).

Os sistemas colaborativos usam diferentes abordagens para informar sobre a presença dos participantes do grupo no ambiente: representação gráfica dos participantes (Erickson *et al.*, 2001), gráficos do perfil do horário de trabalho (Begole *et al.*, 2002), vídeo (Tee *et al.*, 2006), ambientes de realidade virtual (Pasolova-Forland, 2002) e notificações em janela popup (MSN e ICQ). Nesta tese, uma das soluções investigadas é a de disponibilizar notificações, via janela popup, sobre a presença e movimentação dos participantes no ambiente.

O coordenador do grupo, por ser justamente o responsável pelo encaminhamento das atividades na ordem e prazo corretos, tem uma demanda maior por informações de percepção que o auxiliem na avaliação do trabalho que está sendo realizado. Enquanto um participante sem atribuições de coordenação restringe-se a saber sobre sua própria tarefa e a dos colegas com quem ele deve interagir, o coordenador precisa de informações de percepção que revelem como o trabalho que está sendo realizado pelo grupo. Com estas informações ele potencialmente identifica mais precocemente eventuais desvios do que foi planejado, sejam eles problemáticos ou não, e redireciona as atividades caso necessário. Obter informações tais como quantos participantes já cumpriram todas as suas tarefas, quantas tarefas estão pendentes, quais participantes estão em conflito ou em dificuldade, são exemplos de informações relevantes para uma avaliação mais precisa do andamento do trabalho realizado.

Nesta tese, o suporte à coordenação é investigado através de ferramentas que disponibilizam aos participantes informações de percepção sobre o andamento do fórum em relação à postagem e avaliação de mensagens e à movimentação dos participantes no ambiente do curso. Especificamente para os

mediadores, são oferecidas informações sumarizadas sobre o andamento da conferência e notificações sobre situações fora do padrão.

As informações de percepção estão relacionadas a 6 questões básicas: o que, quando, onde, como, quem e quanto. Mais especificamente, o que (que evento) ocorreu, quando o evento ocorreu, onde ele ocorreu, como as informações de percepção são apresentadas, quem é o responsável pelo evento e qual a frequência com que se deve apresentar as informações de percepção (Kirsh-Pinheiro *et al.*, 2001).

Diferentes formas de classificar as informações de percepção são reportadas na literatura (Gutwin *et al.*, 1995; Schmidt, 2002; Kirsh-Pinheiro *et al.*, 2003, Greenberg e Tam, 2004). Algumas classificações de interesse deste trabalho são apresentadas a seguir.

A classificação de Kirsh-Pinheiro *et al.* (2003) ressalta que as atividades realizadas de forma síncrona e assíncrona demandam diferentes tipos de informação de percepção. Enquanto numa atividade síncrona, como a edição de um texto, os participantes se interessam por informações detalhadas sobre o que está acontecendo no momento, numa atividade assíncrona os participantes se interessam em saber sobre o que aconteceu enquanto eles estavam ausentes do ambiente. Nesta pesquisa, os serviços e funcionalidades desenvolvidos disponibilizam informações sobre o que está ocorrendo no momento, embora o foco desta investigação seja numa atividade assíncrona. Desta forma, mesmo que os participantes não estejam conectados ao curso via browser, eles mantêm-se parcialmente sincronizados com o ambiente através do recebimento de notificações sobre o andamento do fórum.

Gutwin *et al.* (1995) propõem uma classificação das informações de percepção específica para ambientes de aprendizagem colaborativa formada por 4 tipos de informações de percepção: “social”, “tarefa”, “conceito” e “espaço de trabalho”. As informações de percepção do tipo “social” referem-se às conexões sociais dentro do grupo, como o papel desempenhado por cada participante, enquanto as do tipo “tarefa” referem-se a como o conteúdo das tarefas serão elaborados pelos participantes. As informações de percepção do tipo “conceito” dizem respeito à como uma atividade ou conhecimento se encaixa no conhecimento prévio do aluno. Já as informações de percepção do tipo “espaço de trabalho” estão relacionadas com os acontecimentos que estão ocorrendo naquele momento no espaço de trabalho compartilhado. Deve-se ressaltar que a classificação de Gutwin *et al.* (1995) foi proposta numa época em que as pesquisas sobre percepção eram direcionadas para ambientes colaborativos

síncronos (Dourish, 1997; Schmidt, 2002) e que o tipo de informação de percepção “espaço de trabalho”, referente a informações sobre eventos que acabaram de ocorrer, são tipicamente adequadas para situações em que se está trabalhando sincronamente. Desta forma, não há nesta classificação uma categoria de informações de percepção para o equivalente assíncrono de “espaço de trabalho”, embora o fórum possa ser entendido como sendo este espaço.

Otjacques *et al.* (2006) propõem uma categorização para as informações de percepção do tipo “espaço de trabalho” através das dimensões de “granularidade” e “identificação”. A dimensão de granularidade especifica se a notificação é individual, no caso de se referir a uma pessoa ou recurso (por exemplo, um documento ou uma mensagem), ou agregada, caso se refira a mais de uma pessoa ou recurso. A dimensão de identificação especifica se a notificação é identificada, quando envolve uma pessoa ou recurso cujo nome se sabe, ou anônima, no caso contrário. Nesta tese foram investigadas ferramentas de coordenação que disponibilizam informações de percepção agregadas e anônimas para oferecer uma visão geral sobre o fórum para os participantes. No último ciclo da pesquisa-ação foram disponibilizadas informações de percepção do tipo individual e identificada.

Na próxima seção, é abordado o uso de informações de percepção disponibilizadas através de grafos, gráficos, dados estatísticos e de notificações como forma de prover suporte à coordenação.

### **3.5.**

#### **Grafos, gráficos, dados estatísticos e notificações como suporte à coordenação**

Grande parte das informações sobre o andamento do trabalho de um grupo é útil em alguma situação. No entanto, uma quantidade excessiva de informações de percepção dificulta a organização dos participantes do grupo e ocasiona desentendimentos (Fussel *et al.*, 1998). É adequado que haja um balanceamento entre a necessidade de obter mais informações que auxiliem na coordenação de uma atividade e a necessidade de receber menos informações para evitar sobrecarga, dispersão e interrupção excessiva de trabalho. O oferecimento de informações de maneira assíncrona, estruturada, filtrada e resumida facilita este balanceamento (Kraut e Attewell, 1997). Neste contexto, optou-se nesta tese por investigar ferramentas de suporte à coordenação que ofereçam aos mediadores e aprendizes do TIAE informações sumarizadas que

resumam e ofereçam uma visão geral do andamento da conferência. No último ciclo da pesquisa-ação, em função das reflexões realizadas nos ciclos anteriores, foram disponibilizadas notificações não sumarizadas para os participantes do fórum.

Sistemas que provêem informações para avaliação dos aprendizes num curso seguem, basicamente, um ciclo composto da coleta de dados da interação dos participantes, da seleção de variáveis (indicadores) para representar o estado da interação, da comparação dos dados com uma situação ideal desejada e da apresentação das informações através de consultas; opcionalmente, são enviadas notificações quando problemas são identificados (Jermann *et al.*, 2001). Nesta tese, as ferramentas investigadas disponibilizam tanto a consulta quanto o recebimento de notificações sobre os fóruns. No caso específico dos mediadores, são enviadas notificações sobre situações consideradas fora do padrão. Para identificar estas situações, as notificações são disparadas comparando-se os dados de participação do fórum com um padrão esperado obtido de dados de edições anteriores do curso.

Em ambientes colaborativos para aprendizagem, relatórios de atividades e o histórico da participação individual dos aprendizes são ferramentas usadas em diversos LMSs, como AulaNet, TelEduc, AVA, Blackboard e Moodle (2008). No entanto, informações obtidas do rastreamento dos participantes usualmente são apresentados em forma tabular e inadequada, sendo difícil entendê-las (Mazza e Dimitrova, 2004). Já o uso de técnicas de visualização da informação abre espaço para novas formas de apresentação.

No ambiente TelEduc, utiliza-se a ferramenta InterMap para disponibilizar grafos e gráficos que representam as interações entre participantes em serviços de correio e fórum (Silva, 2007). Ferramentas como estas possibilitam que aprendizes e mediadores “de relance” identifiquem, por exemplo, subgrupos de participantes que se comunicam apenas entre eles ou aprendizes que enviam mais mensagens que a média da turma. Zumbach *et al.*(2002) utilizam técnicas de visualização para investigar como alunos engajados numa tarefa síncrona são influenciados quando a eles são apresentados gráficos sobre o estado motivacional e emocional dos participantes do grupo. A tarefa síncrona é a transformação de um texto linear num hipertexto, o que é feito através do EasyDiscussion, um co-editor de grafos que possibilita associar nós a textos e arestas a relacionamentos entre os textos. Os dados para a geração dos gráficos são coletados através do log a participação dos alunos e através de um questionário de perguntas fechadas que eles respondem a cada 30-40 minutos.

Já o DIAS (Discussion Interaction Analysis System) é um fórum de discussão criado com o propósito principal de investigar o uso de técnicas de visualização para prover feedback aos participantes de um fórum (Bratitisis e Dimitracopoulou, 2006). No DIAS são disponibilizados gráficos XY sobre a participação dos aprendizes, como quantidade de mensagens enviadas e

informação ou advertência (Houaiss, 2001). Embora possa ser usado como sinônimos de notificação, o termo aviso carrega a idéia de que a pessoa que o recebe deve ter maior atenção do que uma notificação: aviso é sinônimo de cuidado, precaução, prevenção e prudência (Houaiss, 2003). Um exemplo conhecido é o do “aviso aos navegantes”, que chama atenção para o informe ou comando que será dado a seguir. Já o termo alerta é o que demanda a maior atenção do participante. Alerta é um sinal, ordem ou aviso para estar vigilante, e também grito ou clamor de aviso (Houaiss 2001). Alerta é um termo tipicamente usado pelos militares para a chamada de soldados à situação de prontidão. A demanda de atenção para o conteúdo do alerta pode ser observada pela associação freqüente de alertas com sinais que interrompem a atividade das pessoas, tais como sinais sonoros e luzes piscantes.

O termo notificação é geralmente utilizado quando as notificações são disparadas pelos sistemas computacionais, ao invés serem criadas e enviadas pelos usuários. Um exemplo do uso do termo notificação são nos estudos sobre Frameworks de Notificação (Amelung, 2005) (Shen e Sun, 2002). Nesta pesquisa adotou-se o uso do termo notificação para designar notificações, avisos e alertas, já que o termo é mais genérico e os tipos de notificações investigadas neste trabalho são gerados pelo sistema colaborativo. Nos casos em que se quiser enfatizar o nível de atenção requerido do participante, os termos aviso e alerta são utilizados no lugar de notificação.

Vários sistemas colaborativos oferecem a possibilidade de notificação a seus participantes. O CVS (Concurrent Versions System) envia uma mensagem de e-mail para o grupo quando um participante publica uma nova versão de um arquivo (Shen & Sun, 2002), uma solução também adotada pelo BCSCW (Appelt, 2001). Serviços como MSN e ICQ informam através de janelas pop-up e da barra de ferramentas que há novas mensagens no ambiente ou que alguém conectou-se ao serviço. Nesta pesquisa é investigado o uso de notificações apresentadas via janelas pop-up sobre a movimentação dos participantes do TIAE nos diferentes serviços do AulaNet e sobre andamento das mensagens do fórum. Diferentemente dos serviços de mensagem instantânea, a ferramenta investigada nesta pesquisa faz uso de janelas pop-up tendo como foco o envio de notificações e o acesso ao ambiente AulaNet e não o oferecimento de serviços de comunicação.

Atualmente, a difusão do uso de telefones celulares fez surgir diversas aplicações que enviam notificações através de mensagens SMS. Acompanhamento de compras virtuais, avisos sobre movimentação em cartões

de créditos e monitoração de redes de computadores são alguns exemplos de serviços oferecidos por empresas comerciais (BeWireless, 2008; Yavox, 2008). Na área educacional, Chiu e Choi (2005) propõem o uso de SMS como parte de um sistema de notificações que possibilite informar sobre proximidade de prazos, alterações de datas em atividades e pedido de auxílio de tutoria. O público alvo são alunos, professores e funcionários da Universidade Aberta de Hong Kong. Na Universidade da África do Sul o uso de SMS foi investigado como alternativa ao correio tradicional, telefone e internet para comunicação com alunos de um curso a distância dispersos em vários estados e países. No estudo de caso realizado, foi enviada uma notificação informando data de publicação de notas e de matrícula do período seguinte (Nonyongo *et al.* 2005). O iTree é uma aplicação móvel para motivar a participação em fóruns de discussão que envia informações sobre o andamento da discussão através do papel de parede do celular (Nakara, Yaegashi, Hisamatsu e Yamauchi, 2005). A metáfora de uma árvore que cresce é utilizada para indicar o progresso do aprendiz no fórum sem fornecer dados quantitativos: galhos, quantidade de folhas e de frutas dão indícios sobre quantidade de mensagens postadas pelo aprendiz e a quantidade de mensagens lidas e respondidas por seus colegas. A cor do céu indica a porcentagem de mensagens do aprendiz que foram respondidas. Diferentemente do iTree, nesta tese utiliza-se mensagens SMS e dados quantitativos para possibilitar o acompanhamento da discussão, sendo a coordenação o foco desta pesquisa. As notificações informam sobre a quantidade de mensagens postadas e de avaliações publicadas na conferência e, no caso específico dos mediadores, são enviadas notificações de situações fora do padrão. Uma destas notificações refere-se à porcentagem de mensagens respondidas, um parâmetro que possibilita a avaliação do fórum também utilizado no iTree. Já em relação ao trabalho de Nonyongo *et al.* (2005), esta tese diferetrosfe(ra(ente)-6.3(s)-442( ))TJ-)2.1660 -1.7308 TD0.000

apresentação, as ferramentas de suporte à coordenação investigadas nesta tese foram caracterizadas.

No próximo capítulo, o problema e o ambiente real que servem de base para a investigação realizada nesta tese são apresentados.

## 4

### Problema e ambiente real da pesquisa

Neste capítulo é apresentado o problema geral que norteia esta pesquisa, a dificuldade dos aprendizes participarem dos fóruns de discussão do curso Tecnologias de Informação Aplicadas a Educação (TIAE), e o problema específico que dá início à pesquisa-ação, a dificuldade dos mediadores se manterem informados sobre o andamento dos fóruns deste curso. Sendo uma pesquisa-ação, o problema em questão é apresentado no contexto em que ele ocorre, o curso TIAE.

O contexto do ambiente real da pesquisa é apresentado nas 3 primeiras seções. Na seção 4.1 é apresentado o AulaNet. O curso TIAE é apresentado na seção 4.2 e, na seção 4.3, é feita uma descrição da atividade “seminário”, que é realizada através de um fórum de discussão.

Na seção 4.4. é feita uma apresentação pessoal do TIAE e da atividade seminário, onde relato impressões gerais sobre o curso e sobre as dificuldades que encontrei como aprendiz e mediadora. Em seguida, na seção 4.5 são apresentadas evidências da dificuldade dos aprendizes participarem dos seminários. Nesta pesquisa esta dificuldade dos aprendizes é investigada enfocando-se a dimensão de coordenação da colaboração. Desta forma, o objetivo das 2 seções seguintes é o de aprofundar a compreensão, sob a ótica da coordenação, da dificuldade dos aprendizes de participar dos seminários. Na seção 4.6 é feita uma análise da coordenação da atividade seminário. A partir desta análise, na seção 4.7 é abordado o trabalho de coordenação do mediador e são apresentadas evidências da dificuldade dos mediadores de coordenar o seminário. Esta situação é investigada mais detalhadamente na seção 4.8, onde o problema que dá início à pesquisa-ação, aqui denominado “problema de partida”, é definido: a dificuldade dos mediadores se manterem informados sobre o andamento do seminário.

Na seção 4.9 são feitas considerações sobre os recursos necessários para a realização desta pesquisa.

#### 4.1. O AulaNet

O AulaNet ([www.eduweb.com.br](http://www.eduweb.com.br)) é um ambiente para ensino e aprendizagem que está em contínuo desenvolvimento desde junho de 1997 pelo grupo Groupware@LES do Laboratório de Engenharia de Software da PUC-Rio e pela empresa EduWeb. A empresa EduWeb também é responsável por desenvolver, customizar, prestar serviços e distribuir o AulaNet. Disponibilizado nas versões em português, inglês e espanhol, o AulaNet está presente em diversas instituições nacionais e internacionais. A partir do segundo semestre de 2004, foi iniciado o desenvolvimento do AulaNetM, uma versão do AulaNet para usuários de equipamentos móveis. Dois anos depois foi dado início ao desenvolvimento do AulaNet Companion, um cliente AulaNet para desktops.

No contexto do Groupware@LES, o AulaNet é desenvolvido por prototipação evolucionária (Sommerville, 2003, p. 148). Alunos de pós-graduação e graduação implementam novos serviços e funcionalidades que são utilizadas pelos aprendizes do curso TIAE. O feedback dos aprendizes serve de base para o aperfeiçoamento das novas ferramentas, que são implementadas, utilizadas e avaliadas, e assim sucessivamente. O desenvolvimento dos novos serviços e funcionalidades está associado à realização de pesquisas sobre o uso destas ferramentas.

O AulaNet possui uma abordagem de groupware com uma arquitetura baseada no Modelo 3C (Fuks *et al.*, 2005). Os serviços oferecidos pelo ambiente estão de acordo com o princípio de que, para aprender em grupo, os indivíduos precisam se comunicar, se coordenar e cooperar (Fuks *et al.*, 2002a). O Modelo 3C também é usado para orientar a especificação e análise das novas funcionalidades e serviços do AulaNet e para avaliar os resultados obtidos (Pimentel, Gerosa, Filippo, Barreto, Raposo, Fuks e Lucena, 2005). Na Figura 8 é mostrada a classificação dos serviços disponíveis no ambiente AulaNet segundo as dimensões do Modelo 3C.

Através dos serviços de Comunicação, os participantes do curso compartilham informações, apresentam seus pontos de vista, discutem suas idéias e negociam. O TIAE possui 3 serviços de comunicação assíncrona: Correio para Participante (correio eletrônico individual), Correio para Turma (lista de discussão) e Conferências (fórum). Em relação aos serviços de comunicação síncrona, estão disponíveis no AulaNet o serviço Mensagem para Participante

(mensagem instantânea) e Debate (chat). O serviço Mensagem para Participante também é utilizado para identificar os participantes que estão online.

Figura 8 - Classificação dos Serviços do AulaNet segundo o Modelo 3C

Os serviços de Coordenação provêm o suporte para o gerenciamento do grupo. Estes serviços possibilitam que os mediadores avaliem o desenvolvimento dos aprendizes ao longo do curso (Tarefas e Exames), disponibilizem informações gerais do curso, como ementa, calendário, nome e papel dos participantes (Informações) e recebam feedback dos aprendizes sobre curso (Pesquisas de Opinião). Os participantes tomam ciência do andamento do curso através do serviço Avisos e Relatórios de Participação. Através do serviço Avisos os mediadores publicam informes sobre o curso, como orientações sobre atividades, lembretes e agendamento de eventos. Para receber os avisos, os aprendizes têm que deliberadamente consultar o serviço. O serviço Relatórios de Participação possibilita que os mediadores e aprendizes avaliem, em cada serviço, a quantidade e qualidade de participação dos aprendizes individualmente e do grupo. O serviço Conferências também oferece

Através dos serviços de Cooperação os participantes compartilham e elaboram conteúdos do curso. Os serviços Aulas, Documentação, Bibliografia, Webliografia e Download são utilizados pelos mediadores para disponibilizar os conteúdos. Docentes e aprendizes podem ser designados como co-autores para disponibilizar conteúdos para o curso através dos serviços Co-autoria de Docente e Co-autoria de Aprendiz.

No ambiente AulaNet, os serviços não são fixos para todos os cursos. Os professores selecionam os serviços que serão disponibilizados para os aprendizes, configurando-os previamente ou de acordo com as dinâmicas desenvolvidas ao longo do curso.

#### **4.2.**

#### **O curso Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação (TIAE)**

O curso Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação (TIAE) é oferecido regularmente pelo Departamento de Informática da PUC-Rio desde o segundo semestre de 1998. Ministrado pela equipe do Groupware@LES ([groupware.les.inf.puc-rio.br](mailto:groupware.les.inf.puc-rio.br)), este curso é realizado totalmente a distância através do ambiente AulaNet. O objetivo do curso é tornar os aprendizes educadores habilitados ao ensino via web (Fuks *et al.* 2002a). O curso é fundamentado na aprendizagem colaborativa: os aprendizes colaboram usando as tecnologias de informação e, ao longo do curso, assumem tanto o papel de aprendiz quanto de educador. A partir da construção de uma rede de aprendizagem (Harasim *et al.* 1997), o grupo aprende, principalmente, através das interações dos aprendizes em atividades colaborativas.

O tamanho máximo da turma do TIAE é de 25 aprendizes, uma quantidade que possibilita os mediadores manterem ordem nas discussões realizadas através dos serviços de comunicação do AulaNet e acompanharem o desenvolvimento de cada aprendiz individualmente. O Debate é o serviço mais sensível à quantidade de aprendizes, já que todos podem enviar mensagens ao mesmo tempo. Quando eles são muito ativos, o tamanho da turma deve ser em torno de 15 (Fuks *et al.*, 2002a).

Durante os 10 anos completados em 2008.1, os participantes do Groupware@LES trabalharam continuamente para a evolução do curso TIAE, seja através do uso de novos serviços e funcionalidades implementados no AulaNet, como nos serviços Conferências (Gerosa *et al.*, 2002b; Saramago, 2007) e Debate, (Fuks *et al.*, 2006; Rezende *et al.* 2003) e na disponibilização de

recursos mais avançados no ambiente em si (Menezes *et al.*, 1998; Silva *et al.*, 2001), seja na modificação da dinâmica das atividades (Gerosa *et al.*, 2002b; Saramago, 2007) ou na forma de avaliar os aprendizes (Pimentel *et al.*, 2005; Escovedo *et al.*, 2006).

A organização do curso TIAE é apresentada no “Manual do Curso TIAE” (Lucena e Fuks, 2008), um documento de quase 30 páginas que descreve em detalhes a estrutura e dinâmica do curso. Este documento está disponível na página [groupware.les.inf.puc-rio.br/courses/tiae.jsp](http://groupware.les.inf.puc-rio.br/courses/tiae.jsp).

No TIAE um docente pode assumir 3 diferentes papéis: como “coordenador”, ele é responsável por elaborar os conteúdos do curso, definir o método educacional e estruturá-lo no ambiente AulaNet. Para elaborar o conteúdo, o coordenador pode ser auxiliado por “docentes co-autores”. No papel de “mediador”, o docente é responsável pelo dia-a-dia do curso, orientando, motivando e avaliando os aprendizes. O TIAE possui dois coordenadores e 2 a 3 mediadores que variam a cada semestre. Os alunos, no contexto do TIAE, são denominados aprendizes.

O curso é organizado em 4 etapas (Tabela 2). A etapa de “Apresentação”, que ocorre na primeira semana, inicia com uma aula presencial, a única do curso. Uma vez cadastrados no ambiente AulaNet, coordenadores, mediadores e aprendizes enviam uma mensagem de apresentação para o grupo. Outra atividade desta etapa a ser realizada pelos aprendizes é o preenchimento do seu perfil em termos de qualificação e interesse nos tópicos do curso.

Tabela 2 - Etapas, atividades e serviços usados no curso TIAE (Lucena e Fuks, 2008)

<b>Etapa</b>	<b>Atividade</b>	<b>Serviços do AulaNet</b>
Apresentação	Aula presencial inaugural Apresentar-se para a turma Preenchimento do Perfil	nenhum (sala de aula) Correio para Turma Opções iniciais
Estudo e discussão dos tópicos do curso	Introdução ao AulaNet e ao curso TIAE Groupware e Comunicação Digital Instrução baseada na Web (IBW) e a Sala de Aula Tradicional Learningware O Facilitador em IBW e Conceitos sobre Aprendizagem Ensinando, Aprendendo e Implantando IBW Multimídia Interativa e Design de Cursos para IBW Novos Rumos de IBW	Aulas, Bibliografia, Webliografia, Conferências e Debate
Produção de conteúdo interativo hipermídia	Produção e submissão da versão-protótipo do conteúdo Avaliação colaborativa das versões-protótipos dos conteúdos Produção e submissão da versão-final do conteúdo Avaliação colaborativa das versões-finais dos conteúdos	Tarefas Conferências Tarefas Correio para Participante
Encerramento	Divulgação dos conceitos finais Prova final (somente para os que não obtiveram nota mínima)	Correio para Turma nenhum (sala de aula)

A atividade “seminário”, foco desta tese, é realizada na etapa “Estudo e discussão dos tópicos do curso”. Na etapa “Estudo e discussão dos tópicos do curso”, os 8 tópicos do curso são estudados 1 a cada semana, conforme cronograma esquematizado na Tabela 2. Durante a semana, os aprendizes estudam os conteúdos disponíveis nos serviços Aulas, participam de um seminário através do serviço Conferências (fórum) e de um debate através do serviço Debate (chat). Os conteúdos disponíveis e sugeridos nos serviços Bibliografia, Webliografia e Documentação e pesquisas na internet

complementam os conteúdos das Aulas. Durante a semana os participantes se comunicam através dos serviços Correio para Participante, Mensagem para Participante e Debate, recebem avisos dos mediadores pelo serviço Correio para Turma e verificam as atividades programadas e sua participação através dos serviços Informações e Relatórios de Participação.

<i>Sexta</i>	<i>Sábado</i>	<i>Domingo</i>	<i>Segunda</i>	<i>Terça</i>	<i>Quarta</i>	<i>Quinta</i>
1. Leituras (Plano de Aulas e pesquisas Web)						
			2. Seminário (Conferência)			
			12hs		14hs	
						3. Debate
						12 às 13hs

Figura 9 - Cronograma semanal na primeira fase do curso TIAE

Na etapa “Produção de conteúdo interativo hipermídia”, os aprendizes são divididos em grupos para elaborar um conteúdo multimídia e interativo sobre um dos tópicos estudados na etapa anterior. Esta tarefa é realizada através de 4 sub-etapas: apresentação de um protótipo do trabalho, avaliação colaborativa deste protótipo, finalização do trabalho e avaliação colaborativa da versão final. A última etapa, “Encerramento”, ocorre quando a nota final é entregue.

### 4.3. Dinâmica da atividade “Seminário”

A atividade “seminário”, realizada através do serviço Conferências, é utilizada no TIAE para aprofundamento num tópico do curso a partir da troca de mensagens dos aprendizes. Numa atividade assíncrona como o seminário, o aprendiz participa no horário e no local mais conveniente para a realização da tarefa, tendo um tempo maior do que numa aula presencial para refletir sobre textos e conceitos mais complexos, para trocar idéias com colegas e para elaborar suas contribuições. O grupo mostra menos inibição (Taylor, 1997) e a participação se dá de maneira mais balanceada (Wainfan e David, 2004). Numa atividade colaborativa, os aprendizes constroem socialmente conhecimentos, habilidades e entendimentos a medida que formulam suas idéias e recebem feedback de suas mensagens (Benbunan-Fich e Hiltz, 1999)

A dinâmica do seminário é esquematizada no diagrama de atividades da Figura 10. Neste diagrama não está representada a atividade “Avaliação de

Mensagens”, que pode ser realizada pelos mediadores mesmo após a desativação do seminário.

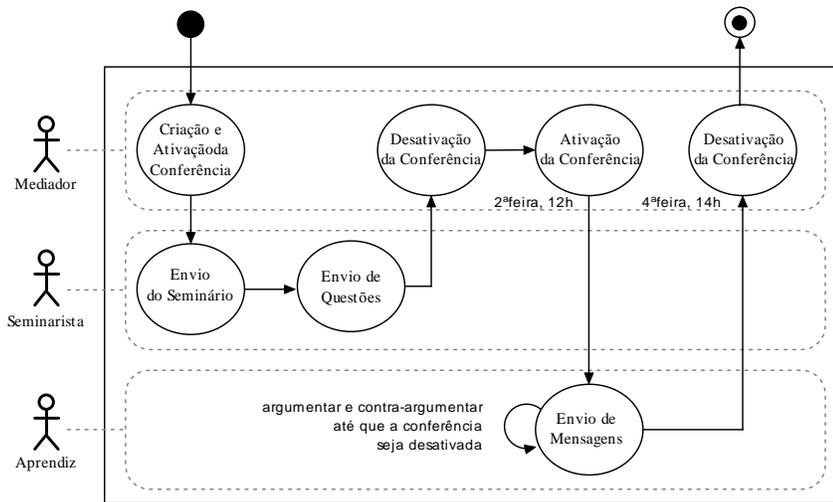


Figura 10 - Diagrama de atividades da dinâmica do seminário

A preparação do seminário é realizada pelo mediador do grupo, que escolhe um aprendiz para ser o seminarista da semana. No papel de seminarista, o aprendiz envia uma mensagem categorizada como “Seminário” (o seminário propriamente dito, onde um texto relacionado ao tópico da semana é apresentado) e 3 mensagens com perguntas sobre o seminário. Estas mensagens são categorizadas como “Questão”. A submissão do seminário ocorre às sextas-feiras, até às 18h.

O seminário ocorre a partir das 12h de segunda-feira até as 14h de quarta-feira, perfazendo um período de 50 horas. A partir das questões postadas pelo seminarista, os demais aprendizes iniciam a discussão, enviando mensagens que devem ser categorizadas como “Argumentação”, “Contra-argumentação” ou “Esclarecimento” e encadeando-as coerentemente em relação às outras. Todas as mensagens dos aprendizes são avaliadas, com exceção daquelas categorizadas como “Esclarecimento”. Na Figura 11 é mostrado o exemplo da tela de abertura de um seminário do curso TIAE e a tela de apresentação de uma mensagem e sua avaliação.

Para avaliar seu desempenho, os aprendizes consultam as avaliações das mensagens do seminário, geralmente publicada de forma visível para toda a turma, e do serviço Relatórios de Participação, que apresenta dados de participação e notas do aprendiz.

Figura 11 - Snapshot da tela de abertura de uma conferência e de uma mensagem

Ao longo dos semestres foram introduzidas regras na dinâmica do seminário visando aumentar a qualidade da participação dos aprendizes e da conferência como um todo. As regras estabelecem os requisitos do curso em relação à qualidade dos textos produzidos, à quantidade de mensagens postadas e à regularidade de postagem destas mensagens:

- qualidade do texto produzido: o aprendiz deve enviar mensagens que atendam aos critérios “Adequação”, “Conteúdo” e “Forma”;
- quantidade de mensagens postadas: o aprendiz enviar no mínimo 4 e no máximo 6 mensagens. Caso estes limites não sejam observados, a média das notas das mensagens do seminário é ponderada conforme a função apresentada no gráfico da Figura 12;

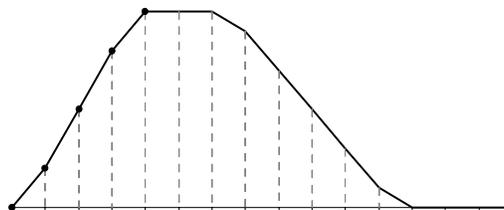


Figura 12 - Peso da nota em função da quantidade de mensagens enviadas

- regularidade da postagem de mensagens: o aprendiz deve enviar pelo menos 2 mensagens até a metade da conferência (25h depois do início), que ocorre às 3as feiras às 13h. Caso isto não seja feito, as notas das mensagens enviadas após este período são divididas por 2.

Enquanto os critérios “Conteúdo” e “Forma” estão relacionados à qualidade do texto de maneira independente das outras mensagens, o critério “Adequação” é utilizado para avaliar a coerência da mensagem no contexto da discussão, o que é feito observando-se a categorização, o encadeamento da mensagem e o desenvolvimento da argumentação em acordo com a categoria escolhida. Avalia-se a corretude de uma categoria observando-se, por exemplo, se uma mensagem categorizada como “contra-argumentação” apresenta um texto que defenda um ponto-de-vista oposto à mensagem que o aprendiz está contra-argumentando. Em relação ao encadeamento, observa-se se o texto da mensagem dá prosseguimento adequado às argumentações da mensagem que está sendo respondida. Para que haja um aprofundamento da discussão, o aprendiz deve evitar responder diretamente a uma questão do seminário se 2 respostas a esta questão já tiverem sido postadas. A orientação é a de que:

*Orientação: após a 2a mensagem respondida a uma questão, só submeta nova mensagem respondendo à questão se ela for bastante relevante e inovadora, se não puder ser encadeada com as mensagens anteriores e se estas mensagens anteriores estiverem num estágio de esgotamento dos argumentos. [Trecho pré-elaborado pelos mediadores para uso como comentário na avaliação das mensagens]*

Atender a esta regra é importante para que a participação na conferência não se torne um exercício tradicional em que alunos respondem à pergunta do professor. Embora apresentada como orientação, as mensagens recebem uma avaliação baixa quando os aprendizes não atendem a esta regra.

Aos mediadores do seminário cabe a preparação, acompanhamento e avaliação dos aprendizes. Os mediadores não enviam mensagens para o seminário e o feedback para os aprendizes é realizado através da avaliação quantitativa e qualitativa das mensagens do seminário e do envio de mensagens de correio para o grupo ou para cada aprendiz. Eles também têm a responsabilidade de acompanhar a atividade seminário e agir caso identifiquem algum problema que comprometa a discussão. Outras atribuições dos mediadores são a de orientar os aprendizes em relação a dúvidas sobre os

conteúdos, aos procedimentos a serem realizados ou ao uso do ambiente AulaNet.

#### **4.4. Experiência pessoal como aprendiz e mediadora**

O objetivo desta seção é o de apresentar o curso TIAE do meu ponto de vista de aprendiz e mediadora e discutir as dificuldades que encontrei desempenhando estes papéis. Na Tabela 3, é apresentado, ao longo dos semestres, minha atuação no curso TIAE. Como aluna de doutorado e participante do Groupware@LES, fui aprendiz do curso TIAE no primeiro semestre do curso de doutorado, em 2004.1. No segundo semestre, 2004.2, atuei como mediadora pela primeira vez. Posteriormente, voltei a ser mediadora nas edições do TIAE de 2006.2, 2007.1 e 2007.2.

Tabela 3 – Papéis desempenhados no curso TIAE

<b>Edição do curso</b>	<b>Papel desempenhado no TIAE</b>
2004.1	Aprendiz
2004.2	Mediadora
2005.1	-
2005.2	-
2006.1	-
2006.2	Mediadora
2007.1	Mediadora
2007.2	Mediadora

Para descrever minha experiência e opinião como aprendiz do TIAE, utilizo trechos de 2 entrevistas que dei na edição de 2004.1 do TIAE, quando era aprendiz do curso. Embora as entrevistas tivessem objetivos específicos (avaliação das mensagens do seminário e debate), foram feitas perguntas de caráter geral (o que achou do curso?) ou que geraram depoimentos úteis para esta apresentação.

O curso TIAE foi o primeiro curso totalmente a distância que fiz. Assim como outros aprendizes (Fuks *et al.* 2002a), tive uma impressão positiva do curso e não esperava que ele fosse tão bem estruturado e trabalhoso. À primeira questão da entrevista, sobre o que estava achando do curso, respondi

(11:05:27) **Denise** -- Bem interessante (...). Não esperava uma estrutura tao forte, no sentido de haver conferencias, debates, trabalho, tudo bastante pensado e arrumado.

(11:07:52) **Denise** -- [nao esperava um curso] com uma questao temporal tao "fechada", no sentido de que tudo está no cronograma e não muda.

O TIAE tem dinâmicas muito diferentes da que estamos habituados a ter numa sala de aula tradicional. Desde o dia em que ocorre a primeira aula presencial até a semana em que o último seminário é realizado, o trabalho é contínuo, demandando ações todos os dias da semana. Como aprendizes, realizamos as tarefas passo-a-passo e cada passo é avaliado. Ao contrário das demais disciplinas a que estamos acostumados, trabalha-se muito no TIAE nos 2 primeiros meses e pode-se relaxar um pouco mais na etapa de elaboração do conteúdo multimídia porque os prazos são mais afastados uns dos outros. Devido ao volume de trabalho, o curso TIAE demanda do aprendiz uma decisão consciente de fazer ou não o curso e de um mínimo de organização para participar, como expliquei durante a entrevista:

(11:05:27) **Denise** – Também acho que o curso é trabalhoso. (...) ou nos engajamos no curso ou não dá para fazê-lo.

(...)

(11:16:08) **Denise** – As atividades, do jeito que sao pedidas e da forma como são avaliadas, demandam trabalho. Se você não entra no ritmo, prevendo e reservando horários para fazer as atividades solicitadas dentro daqueles prazos (estou pensando mais na conferencia, mas serve para o trabalho), então fica fácil relaxar [e não participar].

Outra diferença que senti no TIAE foi quanto à participação dos mediadores ao longo do curso. Nos seminários, eles não enviam mensagens e cabe aos aprendizes o desenvolvimento da discussão. Desta forma, a discussão não flui bem sem a participação ativa da maioria dos aprendizes, o que, no início do curso, é uma novidade que causa impacto. Percebi que mesmo após o primeiro seminário, em que a mudança de atitude do aprendiz é o tema de discussão, alguns colegas tiveram dificuldade para se adaptar à dinâmica da atividade.

Entre as diferentes atividades realizadas no curso, considerei a participação no seminário a mais difícil e trabalhosa. O nível de qualidade exigido das mensagens – que na minha edição do curso era avaliada pelos critérios de Adequação, Conteúdo, Articulação, Organização e Linguagem - demandava tempo de reflexão e elaboração do texto e pesquisas em vários

documentos sobre o assunto. Eu demorava no mínimo 2 horas para pesquisar conteúdos e redigir uma mensagem, normalmente mais.

Para atender às exigências do curso, criei estratégias de participação. No início, considerava que enviar 3 respostas era a melhor estratégia, pois poderia responder diretamente às questões do seminário dando o foco que eu quisesse e teria  $\frac{3}{4}$  das minhas tarefas já finalizadas logo no início da semana. Melhor estratégia significa aqui elaborar uma mensagem de qualidade em menos tempo, com menos esforço e no horário que fosse mais conveniente para conciliar as demais atividades que eu tinha. Após perceber que as mensagens que respondiam diretamente à questão demandavam textos maiores e mais elaborados, passei a responder apenas a 2 questões do seminário e deixar as outras 2 para responder às mensagens dos colegas.

Em particular, considerei "extremamente favorável" a regra de se enviar 2 mensagens nas primeiras 25h da conferência, introduzida experimentalmente nas 4 últimas conferências na minha turma. No depoimento abaixo, faço um relato da estratégia que usava para participar e de situações em que o envio de mensagens muito próximo ao prazo final dificultaram minha participação:

*(17:55:39) Denise -- Eu já adotava a estratégia de mandar 2 mensagens tentando responder 'a pergunta principal. Isto facilitava minha organização e me dava liberdade de encarar a questão para o lado que eu quisesse. Deixava outras 2 questões para poder debater.*

*(17:56:41) Denise -- Portanto, como aprendiz, não mudou muito para mim, a menos de uma semana em que seria melhor para mim deixar estas questões para depois. Por outro lado, na posição de membro de um grupo, foi extremamente favorável. Lembro de uma vez querer responder a alguma questão e*

*(17:58:32) Denise -- não ter com quem argumentar, pois eu já tinha respondido 'as questões e fiquei meio sem opção. Quanto mais cedo mais mensagens tiver, fica mais fácil de levar a discussão. Houve um caso também de eu querer discutir um assunto mas o prazo já ter sido terminado (msg colocada muito no fim)*

O tempo despendido para responder às questões não é consumido apenas com a elaboração da mensagem em si, mas também com a verificação da conferência, com a leitura das mensagens da conferência e com a escolha de quais serão respondidas. Nem sempre as mensagens já enviadas eram "boas" de serem respondidas. Várias delas eram mal encadeadas ou muito longas, pouco objetivas ou sem posicionamento definido. Desta forma, além de ter uma estratégia para postar mensagens, também senti necessidade de ter uma estratégia para escolher as mensagens a serem respondidas. À medida que os seminários foram se sucedendo, aprendi a identificar como mensagens "boas" aquelas que me possibilitavam elaborar uma resposta de qualidade, em pouco tempo e com pouco esforço. Mensagens com argumentos claramente

equivocados ou polêmicos e mensagens respondidas por uma aluna em particular eram meu foco de atenção. As mensagens desta aluna eram bem redigidas, objetivas e claras, o que tornava mais fácil escolher um argumento e dar prosseguimento a ele numa nova mensagem.

Escolher uma mensagem boa de ser respondida era trabalhoso, pois demandava acessos freqüentes ao seminário para acompanhar a discussão. Era necessário verificar se novas mensagens haviam chegado e identificar se alguma delas tinha as características que eu buscava. Este acompanhamento envolvia a decisão de esperar por novas mensagens ou responder às já existentes, sempre levando em consideração os prazos do seminário e minha disponibilidade de tempo. Além disto, era conveniente responder logo uma nova mensagem, pois, caso outros aprendizes respondessem antes, tornava-se inadequado enviar mais uma resposta com argumentações semelhantes.

Em relação aos meus colegas, percebi 3 estratégias de envio de mensagens: os que também se planejavam e respondiam logo no início do seminário, aqueles que respondiam ao longo das 50 h, mas sem que eu percebesse um padrão muito definido, e os que enviavam as mensagens sempre no final e de forma apressada. Os que enviavam mensagem mais cedo normalmente produziam mensagens de melhor qualidade mas, como pude perceber como mediadora de outras edições, há casos de aprendizes que se planejam e enviam cedo suas mensagens, porém com qualidade baixa.

Sendo o TIAE o primeiro curso a distância que fiz, estranhei o fato de nunca encontrar pessoalmente os colegas e de a interação com eles fora das atividades programadas do curso se dar ocasionalmente e sempre via o AulaNet. Por exemplo, senti dificuldade de reconhecer os colegas e mesmo de associar o nome deles ao que eles escreviam ou pensavam, como relato no depoimento abaixo:

*(18:51:21) Denise -- Percebi que, num curso ' a distancia, é mais difícil perceber o perfil das pessoas. Muitas mensagens passavam, mas nem sempre eu associava "quem disse o que": sei que as pessoas com aqueles nomes existem, lembro das mensagens, mas sem associá-las.*

*(18:52:54) Denise -- É claro que quem tinha uma posição mais firme, ou mais clara, ou alguma característica mais fora da média chama mais atenção. Mas, por exemplo, eu sabia que muitas vezes eu discordava de um dos dois Felipes, mas não tinha bem certeza qual dos dois.*

*(18:57:05) Denise – (...) associar a pessoa com o que ela diz é perceber as pessoas individualmente. Tive 'as vezes a impressão de estar falando com um "ser único", inanimado, sem emoção, que representava o grupo como um todo. Um grande bloco, uma grande massa de idéias, mas não de pessoas com suas individualidades. (...) Quero perceber as pessoas com quem interajo, quais têm mais afinidade comigo, quais que posso levantar um novo assunto etc.*

Por estar frequentemente em contato com os mediadores, pude perceber que o curso também era trabalhoso para eles. Naquela época, o que me chamou a atenção foi o trabalho de avaliar as mensagens.

*(11:49:49) **Denise** -- Diga-se de passagem, a equipe para fazer esta avaliação tem que ser grande o suficiente, tem um trabalho enorme (...)*

Como vim a saber posteriormente, o rigor na avaliação foi ao extremo do

me demandavam a atenção várias vezes ao dia, motivo pelo qual a coordenação da conferência me era estressante.

Uma vez apresentado meu ponto de vista sobre o curso, na próxima seção são apresentados dados de participação e o ponto de vista dos aprendizes sobre a dificuldade que eles têm de participar dos seminários do TIAE.

#### 4.5.

#### **Aprendiz: é difícil participar da atividade seminário do TIAE**

Para o aprendiz é difícil participar dos seminários do TIAE. Enviar 4 mensagens de qualidade por conferência, cumprir o prazo intermediário das 25h, ler todas as mensagens do seminário são ações que nem sempre os aprendizes conseguem realizar. Além disto, os aprendizes consideram a atividade cansativa e estressante e não estão habituados à dinâmica de uma atividade conduzida de forma colaborativa, assíncrona e a distância. Estas questões são detalhadas nesta seção.

Os aprendizes do TIAE têm uma impressão positiva do curso (Fuks *et al.*, 2002a). Nos depoimentos a seguir, os aprendizes Fabiana, Emílio David, Cícero, Renata mostram suas impressões sobre o TIAE, sendo que 3 deles utilizam o adjetivo “interessante” em seus comentários:

*(23.16.15) Fabiana -- bom, eu achei muito interessante a ideia do curso... tanto que período passado eu me matriculei e como estava sem tempo decidi trancar e refazer no período seguinte (edição 2007.2)*

*(17.11.\_\_\_\_) Emílio – (...) Gostei da metodologia e achei o curso bem "gerido". (edição 2007.2)*

*(19.43.04) David -- achei a dinamica [do curso] muito interessante e envolvente (...) (edição 2007.1)*

*(09.05.54) Cícero -- bom, eu realmente gostei do curso. (edição 2007.1)*

*(11.05.44) Renata -- Achei interessante esse estilo de curso via WEB. (edição 2007.1)*

A boa impressão que os aprendizes têm do TIAE não implica que eles não tenham dificuldade de participar do curso e, mais especificamente, da atividade seminário. O TIAE é um curso que exige dos aprendizes uma mudança de atitude, já que eles precisam participar ativamente de todas as atividades ao invés de passivamente assistir às aulas. Os mediadores orientam os aprendizes em suas tarefas para que eles aprendam através das interações com os colegas, diferentemente do professor tradicional que apresenta os conteúdos para os aprendizes em sala de aula. Sem horário fixo e sem um professor atuando como

transmissor de conteúdos, cabe aos aprendizes decidirem em que momentos eles entram no ambiente para participar do curso, quanto tempo eles despendem para fazer suas tarefas e com que qualidade elas são realizadas. A mudança de atitude é uma questão tão importante que é o tema de discussão do primeiro seminário do curso, denominado justamente “Mudança de atitude”. No manual do TIAE (Lucena e Fuks, 2008), os aprendizes são alertados para o nível de envolvimento que ele deverá ter: “é crucial que o aprendiz esteja motivado e tenha tempo para se dedicar à disciplina e se envolver com a turma”. Estas mudanças provocam diferentes reações nos aprendizes. Jorge considerou que o TIAE foi “um choque cultural”; para Fabiana, o aprendiz pode levar “susto” com a “idéia do curso” e “muda totalmente seu estilo de aprendizado”; enquanto Bernardo ficou “intrigado” com o curso e sentiu diferença de não haver encontros presenciais:

*(18:38:47) Jorge – [após receber uma avaliação ruim] O q vinha a mente era: “Ah... Fala serio...”. Depois de 5 anos de matérias tradicionais, pegar no último período TIAE, é um choque cultural. Mas vc percebe que a materia nao eh palhacada e que voces levam a serio e esperam que nos tambem. Ai as coisas entram nos eixos, vc lembra so discurso firme do Hugo e toca pra frente. (edição 2003.1)*

*(23.16.52) Fabiana – (...) se vc não estiver preparado com a ideia do curso vc toma ate um susto hehe (...)*

*(23.18.26) Fabiana -- agora, o curso é muito diferente! a pessoa que participa muda totalmente seu estilo de aprendizado (edição 2007.2)*

*(17.06.38) Bernardo – (...) apos a aula inicial, fiquei intrigado sobre como seria o desenrolar da disciplina. Realmente é muito diferente nunca encontrar presencialmente colegas ou professores (edição 2007.2)*

Desde a primeira edição do curso, a dinâmica do seminário e o método de avaliação vêm sendo sucessivamente alterados no sentido de aumentar a qualidade da discussão, o que tornou o curso mais trabalhoso. As mensagens passaram a ser avaliadas quantitativa e qualitativamente com critérios que diminuíssem a subjetividade das avaliações. Os aprendizes também passaram a ser cobrados em relação à quantidade de mensagens e prazos de postagem. A Figura 13 apresenta como diferentes dinâmicas do seminário e métodos de avaliação alteraram a quantidade de mensagens postadas por aprendiz ao longo das edições do curso.

Ao longo dos semestres, a participação dos aprendizes se alterou em função da introdução de novas regras na dinâmica do seminário (Pimentel *et al.*, 2004). Os aprendizes passaram a enviar mais mensagens. O texto das mensagens se tornou mais elaborado e a quantidade de texto aumentou à medida que os mediadores faziam comentários cada vez maiores em suas

avaliações. Por outro lado, o rigor da avaliação fez as notas, em média, diminuírem, o que evidencia a dificuldade do aprendiz de elaborar mensagens de boa qualidade. Outra evidência da dificuldade dos aprendizes participarem é que, a partir da edição de 2004.1, quando foi estipulada a regra de se enviar pelo menos 4 mensagens, a média da quantidade de mensagens enviadas por aprendiz por seminário nunca ultrapassou o valor mínimo. Em 2007.2, a avaliação das mensagens foi menos rigorosa, adequando-se a uma turma em que os aprendizes eram exclusivamente de graduação.

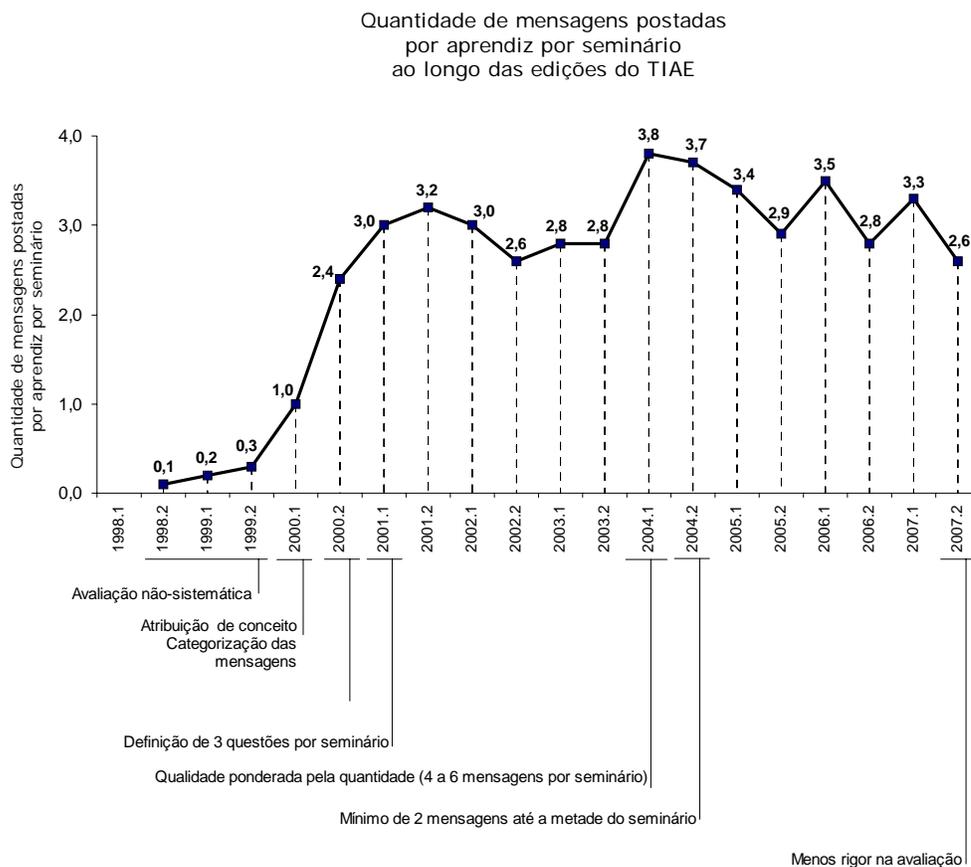


Figura 13 - Evolução da dinâmica e dos procedimentos usados para avaliar a participação dos aprendizes nos seminários do curso TIAE e sua influência na quantidade de mensagens enviadas por aprendiz por seminário

Nem todos os aprendizes cumprem a regra de postar 2 mensagens até a metade da conferência, especialmente nos primeiros seminários quando eles ainda não estão acostumados com as regras da dinâmica. Por este motivo, já está incorporado na prática dos mediadores o envio de mensagens alertando

sobre a finalização do prazo intermediário nos primeiros seminários do curso. Outra dificuldade identificada é quanto à leitura de mensagens, considerada “cansativa”, como mostram os depoimentos de Adriano e Heitor:

(13.37.44) **Adriano** – (...) no primeiro ou segundo seminário eu lia quase todos os textos esposto na aula, a partir do quarto eu só lia que achava que poderia ser interessante para o desenvolvimento das minhas respostas. Achava muito cansativo a quantidade de textos colocados para ler. (edição 2006.2)

(16.14.55) **Heitor** -- as vezes era meio cansativo tb ler aquilo td ... muitas msgs .. hehehe (edição 2007.2)

Entre os motivos que levam os aprendizes a se matricularem no TIAE estão o interesse em aprender sobre o conteúdo do curso e sobre a forma como o curso é conduzido. Outros atrativos do TIAE vêm do fato de o curso não ser presencial e de parecer pouco trabalhoso, conforme mostrado nos depoimentos de Heitor, Flávio e Bernardo.

(16.04.33) **Heitor** -- eu achei interessante o curso pela possibilidade de ter as aulas, sem precisar comparecer ... (edição 2007.2)

(\_\_.\_\_.\_\_) **Flávio** – fiz a minha escolha em cursá-lo [o TIAE] por ele ser um curso pela internet e como eu tinha que trabalhar não podia ficar indo muito na puc (edição 2007.2)

(17.05.55) **Bernardo** -- A principio eu peguei a materia apenas por credits, e por nao parecer muito trabalhosa. (edição 2007.2)

No entanto, apesar de o aprendiz ter a possibilidade de escolher horário e local de onde ele se conecta, a responsabilidade, nível de participação, comprometimento e tempo dedicado ao curso são maiores do que o imaginado antes do curso (Fuks *et al.*, 2002a). Os depoimentos de Marcela, David e Fabiana mostram que o TIAE não é um curso “fácil” e que exige muita “participação” e “dedicação”:

(19:20:54) **Marcela** -- Porque as pessoas acham que curso a distancia é facil, e o TIAE nao é. (edição 2004.1)

(19.43.04) **David** -- (...) não achei que um curso de EAD fosse exigir tanta participacao... (edição 2007.1)

(23.16.27) **Fabiana** -- mas vc tem q ter muita dedicacão... (edição 2007.2)

Os seminários do TIAE são cansativos, causam estresse e trazem sentimentos como preocupação, angústia, exaustão e tristeza, como mostram os depoimentos de Pascoal, Norberto, Marcela, Cícero e Glauco:

(23.58.53) **Pascoal** -- *Os seminarios sao cansativos (...)(edição 2007.2)*

(10.12.24) **Norberto** -- *Há estresse (...) pois eu fico preocupado emacompanha de perto o que está acontecendo (edição 2006.2)*

(18:42:18) **Marcela** -- *As vezes me sentia angustiada qdo via que alguns já haviam respondido e eu ainda nao tinha colocado nenhuma msg. (...) (edição 2004.1)*

(09.11.09) **Cícero** -- *algumas vezes me senti exausto com aquilo ... (edição 2007.1)*

(11:37:\_\_\_) **Glauco** -- *Eu chegava segunda-feira triste pq sabia q iria dormir as 2 da manha soh pra escrever uma ou duas argumentações (edição 2003.1)*

Para o aprendiz Rui, o volume de trabalho fez ele cogitar a desistência do curso:

(23.22.31) **Rui** -- *O que me afastava [do curso] era o volume de trabalho, que algumas vezes me fazia achar que não estava conseguindo dar conta, e ter vontade de trancar a matéria (edição 2007.1)*

Os dados de participação e os comentários dos aprendizes apresentados nesta seção mostram que atender às exigências do curso é difícil, requer dedicação e causa estresse. Considerando que o TIAE é fundamentado na Aprendizagem Colaborativa e que é ministrado através de um groupware baseado no Modelo 3C, nesta tese a dificuldade do aprendiz de participar dos seminários é abordada sob a ótica da coordenação. Numa aprendizagem colaborativa, os aprendizes dependem uns dos outros para enviar suas mensagens e dar prosseguimento à discussão, o que demanda coordenação. Deve-se ressaltar que a dificuldade dos aprendizes quanto a questões pedagógicas, como a de elaborar as mensagens e compreender os conteúdos disponibilizados e as mensagens dos colegas, fogem ao escopo deste trabalho.

Neste contexto, o objetivo desta tese é investigar ferramentas que ofereçam suporte à coordenação dos fóruns de discussão. Busca-se nesta pesquisa compreender como a coordenação da atividade seminário no TIAE é realizada e como novas ferramentas de coordenação introduzidas no AulaNet influenciam e favorecem a coordenação dos aprendizes.

Tendo em vista o objetivo desta pesquisa, na próxima seção é apresentada uma análise da atividade de seminário do TIAE sob a ótica da Coordenação como dimensão do Modelo 3C.

#### 4.6. A coordenação na atividade seminário

A coordenação do trabalho de um grupo é necessária para garantir que as tarefas assumidas como compromissos na fase de negociação sejam realizadas na ordem e no tempo previstos e de acordo com os objetivos e restrições determinados (Raposo *et al.*, 2001). Em acordo com esta visão da coordenação, o depoimento do aprendiz Adriano mostra, em essência, o que os mediadores do TIAE buscam garantir quando coordenam os seminários: que os aprendizes cumpram suas tarefas (“mandar mensagens”) no tempo previsto (“tempo certo”) e de acordo com as restrições de qualidade do curso (“bem feitas”). Segundo o aprendiz Adriano:

*(13.29.47) Adriano – Para mim o que importava era eu mandar as mensagens no tempo certo e bem feitas. (edição 2006.2)*

Na atividade seminário do TIAE, os coordenadores previamente elaboram e disponibilizam os conteúdos e definem a dinâmica do seminário (pré-articulação realizada pelo coordenador). A definição da dinâmica é uma prerrogativa dos coordenadores (não há negociação de compromissos com os aprendizes). Os mediadores preparam a atividade escolhendo o seminarista da semana, orientando-o na elaboração do texto do seminário e na publicação da versão final na conferência (pré-articulação realizada pelos mediadores).

Os aprendizes, ao optarem por fazer o curso, aceitam participar dos seminários (compromisso) conforme especificado no Manual do TIAE (contrato de compromisso). Este compromisso implica no envio de mensagens (tarefa) de tal forma que eles aprendam colaborativamente sobre os tópicos estudados no curso (objetivo). Para a realização destas tarefas, é necessário respeitar determinadas regras (restrições), como a que estabelece o envio de 2 mensagens até as 25 horas do período do seminário (restrição temporal). Durante o seminário, os mediadores fazem o acompanhamento da atividade dos aprendizes e intervêm quando necessário, além de avaliar as mensagens da conferência (gerenciamento da fase dinâmica da articulação). Após o final do seminário, os mediadores finalizam a avaliação das mensagens e, ao final do curso, coordenadores e mediadores avaliam os seminários para refinar o curso em edições posteriores (pós-articulação).

No TIAE, o referenciamento indireto é mais utilizado: o mediador orienta o aprendiz quanto ao que deve ser feito e evita dizer diretamente o que ele deve

fazer. Por exemplo, na avaliação de uma mensagem, o aprendiz é orientado quanto a prazos e regras da dinâmica quando o mediador informa que “neste estágio do seminário, não cabem mais respostas diretas às questões”. Mensagens para o correio como “O prazo para envio de 2 mensagens até a metade da conferência termina em 1h” e “A conferência desta semana já está ativada!” orientam os aprendizes sobre como eles devem proceder e, ao mesmo tempo, fornecem noções de que o tempo está passando e de que eles devem agir.

Uma vez postado o seminário e ativada a conferência, os aprendizes estão habilitados para enviar mensagens até que a conferência seja desativada. Com base nos procedimentos e restrições estabelecidos pela dinâmica do seminário, no feedback dos mediadores e na percepção do que ocorre no ambiente, os aprendizes se organizam para participar do seminário. No curso TIAE, utiliza-se o protocolo social para possibilitar que os próprios aprendizes se coordenem, de forma a capacitá-los para o trabalho em grupo.

Nos fluxos de trabalho tradicionais, a interrupção do trabalho pode ocorrer quando uma tarefa deixa de ser executada. No seminário TIAE a discussão prossegue mesmo que um ou mais aprendizes não enviem mensagens. A rigor, 2 aprendizes são suficientes para que uma discussão de qualidade ocorra, ainda que esta não seja a situação desejada. Mesmo no caso extremo de 1 aprendiz participar do seminário, ele não é impedido de enviar a quantidade mínima de 4 mensagens, com qualidade e dentro do prazo. Ele pode enviar 3 respostas a cada uma das questões e argumentar uma das suas mensagens. Por outro lado, pouca participação, qualidade baixa das mensagens e atraso nas postagens têm influência na participação do grupo, pois a discussão não flui bem.

Conforme abordado na seção anterior, as restrições da dinâmica do seminário têm como objetivo aumentar a qualidade da participação de cada aprendiz. No entanto, este aumento também têm reflexos na participação e no aprendizado de seus colegas. A aprendizagem colaborativa caracteriza-se por uma interdependência positiva, na qual o esforço de cada um beneficia não apenas o indivíduo mas todos os outros membros do grupo também (Wolz *et al.*, 1997). Mais do que uma exigência para que um determinado aprendiz participe e aprenda, as restrições introduzidas no TIAE também visam à coordenação do grupo na atividade seminário como um todo, promovendo uma melhoria da qualidade do trabalho do grupo e do processo de aprendizagem pelo qual eles passam.

Os aprendizes reconhecem a influência das tarefas realizadas pelos colegas no seu próprio trabalho. O aprendiz Pablo evidencia em seu depoimento que era mais complicado para ele elaborar mensagens que acompanhassem o encaminhamento da discussão do que responder diretamente às perguntas. Já o depoimento de Jeremias menciona a participação tardia como fator que prejudica o curso:

*(10.49.53) Pablo -- As primeiras argumentações tinha mais tempo pra pensar... as demias... são mais complicadas.. depende muito do que os colegas estão discutindo, do nível da discussão, para onde ela se encaminha e tudo mais.*

*(19.19.49) Jeremias -- depois de ler o manual do usuário, percebi que era muito prejudicial a mim e também ao curso tardar com as entregas das mensagens*

Nos parágrafos a seguir, é mostrado como as regras da dinâmica do seminário têm influência na participação do aprendiz e como esta influência se reflete no grupo, evidenciando as dependências entre tarefas que ocorrem no seminário do TIAE.

O estabelecimento de limites inferior e superior para a quantidade de mensagens postadas exige que o aprendiz tenha um mínimo de trabalho para participar, ao mesmo tempo que se evita excessos de sua parte. O envio de muitas mensagens potencialmente diminui a qualidade das mensagens.

Do ponto de vista do grupo, o limite inferior de mensagens busca garantir que exista uma quantidade mínima de mensagens tal que os aprendizes aprendam com a diversidade de respostas e possam escolher dentro uma gama maior de mensagens aquela que ele deseja responder, como comenta o aprendiz Anderson:

*(16:15:08) Anderson -- (...) teve semanas que houve muito pouca msg. Ficou até difícil responder a alguém... (edição 2007.1)*

Já o limite máximo de mensagens evita situações como a ocorrida na edição de 2003.1, em que o bom andamento do seminário foi perturbado devido a um aprendiz que monopolizou a discussão. Este limite também evita uma quantidade excessiva de mensagens na conferência, tal que os aprendizes não consigam acompanhar a discussão (Escovedo *et al.*, 2006).

A regra de enviar 2 mensagens até as primeiras 25 horas evita que os aprendizes posterguem o envio de suas mensagens para o último momento possível, fenômeno este conhecido por Síndrome do Estudante (Goldratt, 1997, *apud* Gerosa *et al.*, 2005). Sem esta regra a contribuição do aprendiz se dá de

forma irregular ao longo do tempo, concentrada no final da conferência. Este comportamento potencialmente leva ao envio de mensagens de baixa qualidade. Sobre a qualidade das mensagens enviadas no final da conferência, o aprendiz Guido comenta:

*(11:06:27) **Guido** – (...) eram muito mal feitas (queda de qualidade), (...) varias fugas de tema e varias mensagens que eram ctrl + c ctrl + v da bibliografis. (edição 2003.1)*

Já o depoimento do aprendiz Glauco mostra o caso de um aprendiz que enviou uma mensagem às pressas e com menos qualidade (“sem referências”) para cumprir o prazo e não receber uma nota zero:

*(11:50:\_\_) **Glauco** – (...) Na ultima conferencia eu mandei uma mensagem as 13:55, e sem referencias. Soh pra nao tirar 0 (edição 2003.1)*

Mesmo após o prazo intermediário das 25h ser introduzido, a baixa qualidade das mensagens potencialmente continua ocorrendo, como mostra a auto-avaliação feita pelo aprendiz Adriano, que elaborava as mensagens próximo ao prazo intermediário (na terça-feira) e final (na quarta-feira):

*(13.25.07) **Adriano** -- No inicio eu tentava responder na terca de manha e os outros na quarta de manha e acabava que nao saia muito bem feito. (edição 2007.1)*

Para o grupo, a introdução do prazo às 25h possibilitou a discussão progredisse mais cedo. Antes desta regra ser introduzida, o seminário transcorria com poucas mensagens até quase seu fim, o que emperrava seu desenvolvimento: o aprendiz que quisesse dar prosseguimento à discussão ficava com poucas opções de mensagens para responder. Nas últimas horas do seminário, quando muitas mensagens eram enviadas, os aprendizes não tinham tempo hábil para aprofundar a discussão (Escovedo *et al.*, 2006), como mostra o depoimento de Guido:

*(11:06:27) **Guido** – [no final da conferência] vc nao tinha como rebater (contra-argumentar) nenhuma, e era uma chuva de informacao, que as vezes nao dava tempo de ler para o dia seguinte [dia do debate].*

Os aprendizes reconhecem este problema, como no depoimento apresentado anteriormente de Jeremias em que ele diz “percebi que era muito prejudicial a mim e tambem ao curso tardar com as entregas das mensagens”. Como aprendiz, também passei por este problema quando fiz o curso, conforme já mencionado na seção 4.3: “Quanto mais cedo mais mensagens tiver, fica mais

fácil de levar a discussão”. Já a aprendiz Eneida reconhece que sua participação na última hora tinha influência na discussão:

*(18:35:45) Eneida -- voces sabem perfeitamente quem estimulou as conf.e os debates, quem atrapalhava...quem participava no ultimo momento (eu por exemplo) e nao permitia que houvesse "dialoguo" etc... (edição 2003.1)*

Embora amenizado após a introdução do prazo intermediário, o problema ainda persistiu, conforme observa a aprendiz Telma, que cursou o TIAE no semestre a partir do qual a regra foi adotada em todas as conferências. Para ela, os aprendizes deixam “tudo para última hora”:

*(21:07:06) Telma - até agora, minha única reclamação é que as pessoas as vezes demoram pra mandar mensagens nas conferencias...  
(21:07:22) Telma - as vezes até o seminarista, oq atrasou o meu trabalho pra preparar as msgs durante o fim de semana  
(21:08:16) Telma – elas [as pessoas] tendem a deixar tudo pra última hora... (edição 2004.2)*

Para o aprendiz, a restrição de escrever mensagens que atendam aos critérios de avaliação pré-estabelecidos promove o aumento da qualidade do texto produzido. O aprendiz precisa refletir para elaborar conteúdos que sejam bem avaliados segundo os critérios Conteúdo e Forma. Do ponto de vista do grupo, exigir mensagens bem escritas têm influência na participação dos outros aprendizes, como esclarece a aprendiz Letícia. Quando perguntada se os comentários qualitativos que os mediadores fazem quando avaliam uma mensagem tiveram influência no aprendizado dela, ela respondeu:

*(20:30:29) Letícia -- Teve indiretamente. O aumento da qualidade das mensagens dos outros influenciam no meu aprendizado.  
(20:30:52) Letícia -- Ler mensagens de qualidade ajuda, né? :- ) (edição 2003.1)*

A falta de qualidade da mensagem também é percebida como prejudicial pelos aprendizes, como mostra o depoimento do aprendiz Diego:

*(16:18:17) Diego -- Acho que deixar a conferencia na mao deu um aprendiz as vezes pode ser perigoso, acho que tiveram umas questoes que não geravam ploemica, ou dificeis de responder, mais tecnicas. (edição 2003.1)*

Também é necessária reflexão por parte do aprendiz para ser bem avaliado no critério “Adequação”. Para isto, o aprendiz precisa escolher uma mensagem para responder, decidir se ele fará uma argumentação ou contra-argumentação da mensagem dos colegas e manter-se coerente com este posicionamento ao longo do texto da mensagem. Para o aprendiz Adelino, a

categorização obriga que aprendizes inexperientes, desorganizados e preguiçosos se organizem:

(\_\_:\_\_:\_\_) **Adelino**- *A categorização de certa forma está implícita no título da mensagem em fóruns com participantes "experientes". A categorização explícita ajuda não só a tornar essa informação mais visível, mas também a obrigar uma organização por parte dos participantes inexperientes ou desorganizados ou preguiçosos. (edição 2000.1)*

Para o grupo, a exigência de que as mensagens sejam categorizadas força a explicitação do posicionamento do aprendiz, possibilitando que os colegas tenham uma visão geral do encaminhamento da discussão antes mesmo de ler a mensagem. O encaminhamento da discussão mais claro casou impacto suficiente para provocar o aumento da quantidade de mensagens enviadas (Fuks *et al.*, 2002a).

Em relação ao encadeamento das mensagens, a regra de não serem enviadas mais do que 2 respostas diretas para uma questão não força necessariamente o aprendiz a enviar mais mensagens ou de melhor qualidade. Esta regra, por outro lado, obriga o aprendiz a elaborar e apresentar uma argumentação coerente com a mensagem que será respondida. Por exemplo, a aprendiz Clarice alterou a forma como elaborava as mensagens, passando a escrever textos que encadeassem as idéias com as outras mensagens:

(19:10:57) **Clarice** -- *no inicio, eu não encadeava minhas mensagens com a dos outros aprendizes e por conta disso recebi "regular" em mensagens "boas". Não gostei :-(. Mas, por outro lado foi bom, porque eu comecei a encadear minhas ideias com as outras mensagens e voltei ao "bom". (edição 2003.1)*

Para o grupo, a regra de não serem enviadas mais de 2 respostas diretas à questão busca garantir que a discussão efetivamente ocorra, ou seja, que os aprendizes aprendam colaborativamente através da troca de idéias. Se todos os aprendizes responderem diretamente às 3 questões do seminário, sobrará apenas 1 mensagem dos colegas para o aprendiz argumentar ou contra-argumentar. Nesta situação, é provável que vários aprendizes não recebam nenhuma resposta para sua mensagem, tirando deles a oportunidade de refletir sobre o que eles disseram.

Enquanto os aprendizes precisam atender às regras da dinâmica do seminário para participar com qualidade da discussão, cabe aos mediadores observar se estas regras estão sendo cumpridas e agir para garantir que a discussão se desenvolva bem, conforme é abordado na próxima seção.

#### **4.7.**

#### **Mediador: é difícil mediar o TIAE**

No TIAE, é difícil realizar o trabalho de mediação. Para os mediadores do TIAE coordenarem os seminários do TIAE, o AulaNet disponibiliza como mecanismo de coordenação a ativação e desativação da conferência, o que impede que os aprendizes enviem mensagens fora do período do seminário. Não há outros mecanismos de coordenação que impeçam os aprendizes de cometerem erros quando participam do seminário. Por exemplo, é possível enviar para uma conferência do AulaNet uma mensagem sem categoria, o que, no contexto da atividade seminário, é um erro que deve ser corrigido pelo mediador. Em outros casos, não há como o ambiente oferecer mecanismos de coordenação. Por exemplo, o AulaNet não tem como impedir que o aprendiz escolha uma categoria errada para a mensagem. Desta forma, cabe ao mediador garantir o cumprimento das regras do seminário, o que torna a coordenação do TIAE mais trabalhosa do que a coordenação de uma conferência onde a participação é livre de restrições.

Em relação às regras do seminário, é tarefa dos mediadores observar se as mensagens estão categorizadas e encadeadas corretamente, se foram enviadas mais de 2 respostas para a questão, se há questões que estão sendo muito ou pouco respondidas em relação às outras, se não há mensagens duplicadas, se a discussão está se aprofundando adequadamente e se o texto das mensagens está muito pequeno ou muito grande. O mediador também deve observar se os aprendizes estão cumprindo o prazo de 25 horas e se estão enviando uma quantidade de mensagens aquém ou além do estipulado ou com baixa qualidade.

Além de observar se as regras da dinâmica estão sendo cumpridas, cabe aos mediadores verificar, por exemplo, se os aprendizes não estão entrando em conflito ou se a discussão de uma questão do seminário está estagnada. Na preparação da conferência, é tarefa dos mediadores auxiliar os seminaristas, já que é comum haver erros de encadeamento ou de categorização na postagem do seminário.

Para mediar o seminário, é adequado manter um monitoramento contínuo da conferência, avaliar o andamento da discussão e intervir se for o caso. O acompanhamento do seminário é especialmente importante no seu início e nos primeiros seminários de um curso, quando os aprendizes ainda não estão

acostumados à dinâmica da atividade. Problemas ocorridos em fases iniciais, em particular, têm reflexos negativos ao longo do seminário ou de todo o curso.

Para prover suporte à coordenação de uma conferência o AulaNet disponibiliza o serviço Relatórios de Participação, onde os aprendizes e mediadores consultam as notas e a quantidade de mensagens postadas por conferência. Também são disponibilizados gráficos e dados estatísticos no serviço Conferências. Além disto, os mediadores fazem uso dos serviços de correio para orientar os aprendizes em grupo ou individualmente.

A experiência acumulada nas 19 edições do TIAE possibilita que os mediadores antevejam determinados problemas e se preparem para eles. A regra das 2 mensagens até 25 horas é frequentemente esquecida no início do curso, motivo pelo qual os mediadores, nas primeiras semanas, enviam uma mensagem de alerta algumas horas antes deste prazo terminar. A baixa participação do aprendiz no início do curso também ocorre: para isto já há uma mensagem pronta, denominada “Quem não se comunica se trumbica”. Outra mensagem pronta, denominada “Diálogo sim, Monólogo não” refere-se à restrição de não enviar mais de 2 respostas para uma questão. Por outro lado, algumas mensagens de orientação nem sempre são necessárias e dependem da turma, tal como a que alerta sobre plágio nas mensagens. Outras ações realizadas pelos mediadores que não envolvem o envio de mensagens para a turma são a de deletar mensagens mal encadeadas ou duplicadas e alterar a categoria de mensagens em caso de erro. Deve-se notar que as ações dos mediadores variam dependendo do estágio em que o curso se encontra. Por exemplo, uma mensagem mal encadeada no primeiro seminário geralmente não é deletada. A mensagem, após receber a nota “não se aplica” e um comentário explicando o erro, é mantida na conferência para que outros aprendizes possam aprender como devem proceder nos seminários seguintes. Já o envio de mensagem comentando a baixa participação de um aprendiz não é adequado, por exemplo, se ele tiver previamente avisado que não iria participar naquela semana.

Evidências das dificuldades dos mediadores para coordenar o TIAE são mostradas nos depoimentos a seguir. O mediador Marcio, com experiência de 6 semestres, explica em seu depoimento como é trabalho de mediação:

(16:42:57) **Marcio** -- *é meio que sob demanda.*

(16:43:33) **Marcio** -- *No início, é bem puxado.*

(16:43:44) **Marcio** -- *Depois, o curso vai demandando menos atenção dos mediadores.*

(16:43:54) **Marcio** -- *Nas 2 primeiras semanas, em particular, é muito puxado.*

(16:44:06) **Marcio** -- *Recebemos muitas mensagens particulares para responder*  
 (16:44:14) **Marcio** -- *muitas mensagens para retirar do lugar,*  
 (16:44:21) **Marcio** -- *muita explicação e orientação pra dar.*  
 (16:44:30) **Marcio** -- *Além disso, temos as conferências e debates*  
 (16:44:38) **Marcio** -- *toda cada conferência temos que avaliar as mensagens.*  
 (entrevista realizada na edição 2006.1)

Neste depoimento, o mediador Marcio evidencia 2 atividades diferentes a serem realizadas: coordenar o andamento da conferência e avaliar as mensagens. Sendo a coordenação das atividades dos aprendizes o foco desta pesquisa, neste trabalho não é investigada a dificuldade dos mediadores de avaliar o conteúdo das mensagens dos seminários.

Num fórum a taxa de chegada de mensagens varia: pode ocorrer tanto um período prolongado de inatividade quanto a postagem de várias mensagens num curto espaço de tempo. Isto exige ação freqüente dos mediadores no sentido de conectar-se ao ambiente para verificar o andamento da discussão, já que eles não tem como saber quando uma nova mensagem, eventualmente problemática, vai chegar. Para a mediadora Telma, o trabalho de mediação não é “tranquilo”. No depoimento a seguir ela explica porque isto ocorre:

(16.28.34) **Telma** -- *tem que ficar verificando constantemente se está tudo bem.*  
 (16.28.49) **Telma** -- *os aprendizes podem mandar mensagens erradas em qualquer uma das 50 horas*  
 (16.28.56) **Telma** -- *seria bom se tivesse alguém sempre de plantão*  
 (entrevista realizada na edição 2006.1)

Segundo esta mediadora, sua frequência de acesso naquele semestre era de “2 vezes por dia, ou 3”. Quando questionada sobre a frequência de acesso no dia de postagem do seminário, a aprendiz Telma comentou:

(16.29.43) **Telma** -- *aí é mais ainda*  
 (16.29.50) **Telma** -- *geralmente eles postam errado*  
 (16.29.55) **Telma** -- *e aí, dá trabakho arrumar*  
 (entrevista realizada na edição 2006.1)

Na edição 2005.2, o número de aprendizes foi atipicamente pequeno (4 aprendizes). Mesmo com poucos aprendizes, o acesso é diário, como mostra o depoimento da mediadora Telma:

(15.31.48) **Telma** -- *[Neste semestre] Eu entrava 1 ou 2x por dia, ao invés de 4 ou 5 vezes por dia, como costumava fazer*  
 (entrevista realizada na edição 2005.2)

No depoimento do mediador Marcio é evidenciada a tensão de mediar o curso TIAE quando ele menciona que levava um “susto” quando encontrava algo não esperado:

*(15.06.39) **Marcio** -- sempre é um susto entrar numa conferência e encontrar, por exemplo, uma mensagem no mesmo nível do seminário.*

*(...)*

*(15.34.30) **Marcio** -- susto ocorre quando alguma coisa sai do que era previsto (entrevista realizada na edição 2006.1)*

A descrição do trabalho de mediação e os comentários dos mediadores apresentados nesta seção mostram que é difícil mediar o TIAE, pois é um trabalho que demanda verificação da conferência e ação constante dos mediadores e gera estresse. A identificação da dificuldade que eles têm para realizar as tarefas de coordenação abre espaço para se investigar soluções que busquem resolver ou amenizar os problemas encontrados, como é visto ao longo desta tese.

#### **4.8. Problema de partida da pesquisa**

Considerando a dificuldade dos mediadores para coordenar a conferência e a importância que eles têm para que o seminário seja realizado com qualidade, optou-se por iniciar esta pesquisa-ação disponibilizando ferramentas de suporte à coordenação direcionadas para mediadores. Estas ferramentas podem ser entendidas como ferramentas de suporte ao suporte, já que os mediadores atuam como suporte para a coordenação dos aprendizes.

Na seção anterior foi evidenciado que uma dificuldade dos mediadores do seminário é que eles têm que fazer acessos freqüentes ao ambiente para realizar o trabalho de mediação. Monitorar o andamento do fórum e realizar as ações necessárias para que a discussão se desenvolva é uma atividade que impõe uma carga elevada de trabalho aos mediadores de fóruns (Nakahara *et al.*, 2005). Sem acessar o ambiente para verificar como a conferência se encaminha, os mediadores não sabem o que está ocorrendo e não têm como agir.

Uma vez que a conferência é acessada, é adequado que os mediadores tenham à sua disposição informações para avaliar como o seminário está se desenvolvendo. Como responsáveis pela organização do grupo, os mediadores precisam de informações sumarizadas sobre as atividades realizadas para

identificar situações em que sua intervenção é necessária (Vieira *et al.*, 2004) São exemplos de informações sumarizadas a quantidade de mensagens enviadas por aprendiz, a quantidade de mensagens não respondidas e a média do tamanho em caracteres das mensagens. Sem informações sumarizadas, os mediadores têm que fazer cálculos, estimar valores ou comparar dados para obter uma determinada informação que desejam. As ferramentas de fóruns tipicamente disponibilizam meta-informações da mensagem, como título, autor e data de postagem, mas variam quanto ao oferecimento de informações sumarizadas. Além disto, é adequado que as informações sumarizadas sejam apresentadas de forma gráfica: a interpretação de dados tabelados requer mais tempo e mais esforço dos mediadores (Mazza e Botturi, 2007).

Gerosa *et al.* (2005) propõem um conjunto de informações sumarizadas e apresentadas de forma gráfica para possibilitar que os mediadores façam uma avaliação da conferência de relance, sem precisar ler as mensagens uma a uma. No AulaNet, parte dos gráficos e dados estatísticos propostos já estão disponibilizados como uma funcionalidade do serviço Conferências, não tendo sido identificadas dificuldades específicas dos mediadores do TIAE em obter informações sumarizadas que não estivessem disponíveis no ambiente. No entanto, mesmo sem identificar este problema no curso TIAE, a dificuldade dos mediadores de obterem informações sobre a conferência é investigada nesta pesquisa, pois é adequado que as novas ferramentas de suporte à coordenação propostas como extensões do AulaNet incluam funcionalidades para disponibilizar informações sumarizadas e apresentadas sob a forma gráfica.

Estas 2 dificuldades – dificuldade de acessar o ambiente e dificuldade de obter informações sobre a conferência – podem ser formuladas numa única frase, que vem a definir o problema de partida desta pesquisa-ação: a dificuldade dos mediadores se manterem informados sobre o andamento da conferência.

Além disto, deve-se observar que existem diferentes níveis de dificuldade para as ações de “acessar o ambiente” e “obter informações sobre a conferência”. Uma ação pode ser impossível ou trabalhosa de ser realizada. Na Tabela 4, estes conceitos são esquematizados.

Tabela 4 – Problema de partida da pesquisa-ação: é difícil para o mediador manter-se atualizado sobre o andamento do seminário

	<b>Nível de dificuldade: Impossível</b>	<b>Nível de dificuldade: Trabalhoso</b>
<b>Ação: acessar o ambiente</b>	Os mediadores não dispõem da tecnologia necessária (rede, computador, software) para acessar o ambiente do curso quando consideram necessário	Os mediadores precisam agir deliberadamente para fazer acessos frequentes ao ambiente
<b>Ação: obter informações sobre a conferência</b>	Os mediadores não têm à sua disposição no ambiente informações do seu interesse (o ambiente não disponibiliza a informação)	Os mediadores precisam fazer cálculos, comparações ou estimativas para extrair determinada informação do seu interesse (o ambiente não disponibiliza a informação de forma sumarizada)

A impossibilidade de acessar o ambiente ocorre quando o mediador não tem um computador conectado à internet disponível para que ele acesse o ambiente com a regularidade que ele acha conveniente ou num dado momento específico em que ele considera necessário fazer este acesso (é impossível acessar o ambiente). Mesmo que se tenha acesso a um computador nas imediações ou que se esteja trabalhando nele ao longo de várias horas, cabe ao mediador estar sempre atento à necessidade de verificar a conferência e agir deliberadamente para acessá-la com frequência, o que se torna trabalhoso (é trabalhoso acessar o ambiente).

A impossibilidade de obter informações ocorre quando a informação não é disponibilizada pelo ambiente (é impossível obter informação sobre a conferência). Por exemplo, o AulaNet não disponibiliza a data e hora que o aprendiz começou a escrever uma mensagem, informação que possibilita calcular quanto tempo o aprendiz demora entre iniciar a escrita e postar a mensagem. Já a situação de ser trabalhoso obter informações ocorre quando a informação está disponível, mas não de maneira sumarizada, e o mediador tem que fazer cálculos para obter a informação sumarizada que ele deseja (é trabalhoso obter informações sobre a conferência). Por exemplo, para saber os

horários em que as mensagens são postadas mais frequentemente é necessário verificar a data e hora das mensagens uma a uma e contabilizá-las.

A identificação destas dificuldades como apresentado nesta tabela possibilitou a condução da investigação e das soluções propostas nos diferentes ciclos da pesquisa-ação realizada neste trabalho.

#### **4.9. Recursos para a realização da pesquisa**

Uma vez que faço parte do grupo que desenvolve e mantém o ambiente AulaNet e o curso TIAE, neste trabalho não houve necessidade de se estabelecer acordos entre diferentes instituições ou com os coordenadores do curso para a realização da pesquisa-ação.

Em relação aos recursos técnicos, o servidor AulaNet do Laboratório de Engenharia de Software era de livre acesso, tanto para manutenção quanto para desenvolvimento. Para acesso à rede wireless do LAC - Laboratório Avançado de Colaboração, foi feita uma solicitação informal ao coordenador do laboratório. Também foram utilizadas as redes wireless do LES e do Departamento de Informática, de livre acesso para os mediadores do curso. Dois PDAs, um HP 5555 e um Palm Tungsten C foram cedidos pelo LES durante esta pesquisa. A empresa EduWeb arcou com os custos de envio de mensagens SMS.

## **5**

### **Ciclos desta pesquisa-ação**

Os ciclos da pesquisa-ação realizados nesta tese, em que foram investigadas ferramentas para suporte à coordenação de fóruns de discussão, são descritos neste capítulo. Por ferramentas de suporte entende-se os serviços e funcionalidades disponibilizados num sistema colaborativo para auxiliar na coordenação dos membros de um grupo. A pesquisa-ação foi realizada ao longo de 3 anos, perfazendo 6 edições do curso TIAE, de 2005.1 até 2007.2. Cada edição do TIAE corresponde a um ciclo da pesquisa-ação.

A seção 5.1 apresenta um panorama geral dos 6 ciclos realizados, que são apresentados nas seções 5.2 a 5.8. Cada ciclo é apresentado numa seção, com exceção do ciclo 2006.1, que é apresentado em 2 seções. Os ciclos são apresentados em ordem cronológica. A seção 5.9 conclui este capítulo apresentando as reflexões finais desta pesquisa.

Cada ciclo da pesquisa-ação é descrito em 4 seções que correspondem às etapas Planejar, Agir, Observar e Refletir. Na etapa Planejar são apresentados o problema e a solução que foram investigados no ciclo, bem como as razões que levaram à escolha da solução proposta. Na etapa Planejar também é feito o planejamento das etapas Agir, Observar e Refletir mas, para evitar repetições desnecessárias no texto desta tese, os procedimentos realizados nestas 3 etapas só são apresentados nas suas respectivas seções. A etapa Agir apresenta as ações que foram realizadas para investigar a solução proposta, descrevendo como foi feita a implementação de software e como esta solução foi aplicada durante o curso. Na etapa Observar são descritas as fontes de dados utilizadas e como foi realizada a coleta destes dados. Na etapa Refletir são apresentadas a análise dos dados e as reflexões sobre como a disponibilização da solução proposta nesta etapa influenciou os mediadores e os aprendizes na coordenação do fórum.

## 5.1. Uma visão geral dos ciclos desta pesquisa-ação

Nesta pesquisa foram investigados 3 diferentes tipos de ferramentas de suporte à coordenação. Em todos os casos o objetivo foi investigar meios de prover suporte à coordenação de aprendizes e mediadores além do paradigma “desktop/browser”, i.e., sem que eles precisassem usar um computador desktop e um browser para acessar o ambiente AulaNet. A Figura 14 apresenta um painel geral situando o AulaNet e os 3 tipos de ferramentas investigadas em relação às dimensões “mobilidade do equipamento” (desktop ou móvel) e “tipo de aplicativo” (browser/não browser). A versão do AulaNet para usuários de equipamentos móveis é denominada AulaNetM (AulaNet Móvel). Já o AulaNet Companion é um serviço de notificações cujo módulo cliente fica residente no desktop. Cabe aqui a ressalva de que embora o AulaNetM e o AulaNet Companion sejam parte do AulaNet, nesta pesquisa utiliza-se “AulaNet” para fazer referência à interface web para desktop do ambiente e diferenciá-la em relação às demais ferramentas investigadas.

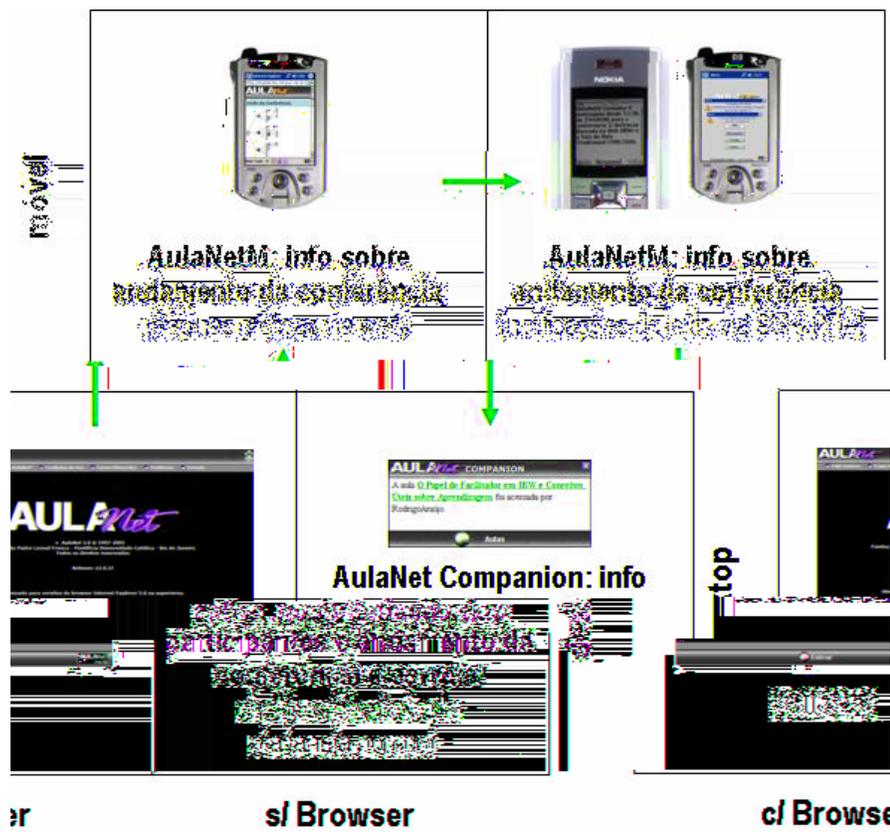


Figura 14 – O AulaNet e os 3 tipos de ferramentas de suporte à coordenação investigados

Inicialmente investigou-se o uso de ferramentas de suporte à coordenação que possibilitasse os mediadores acompanharem o andamento da conferência sem que fosse necessário ter acesso a um computador desktop. Além disto, foram disponibilizadas informações sumarizadas que auxiliassem os mediadores a avaliar o andamento da conferência. Através de uma versão para PDA do serviço Conferências do AulaNet, foram disponibilizadas páginas web com informações gráficas sobre a conferência, tais como a estrutura da conferência, gráficos e estatísticas.

Em seguida, investigou-se o uso de ferramentas de coordenação que notificassem os aprendizes e mediadores sobre o andamento da conferência. O serviço é oferecido sem que seja preciso acessar o ambiente através de um browser, seja no desktop ou no PDA. Através de notificações textuais via o serviço SMS de celulares ou via um pumuseseí.5(-6(o, se7a A doandamen)]Tin)-6.3oserizadaideores . O 3

## Ciclos da pesquisa-ação

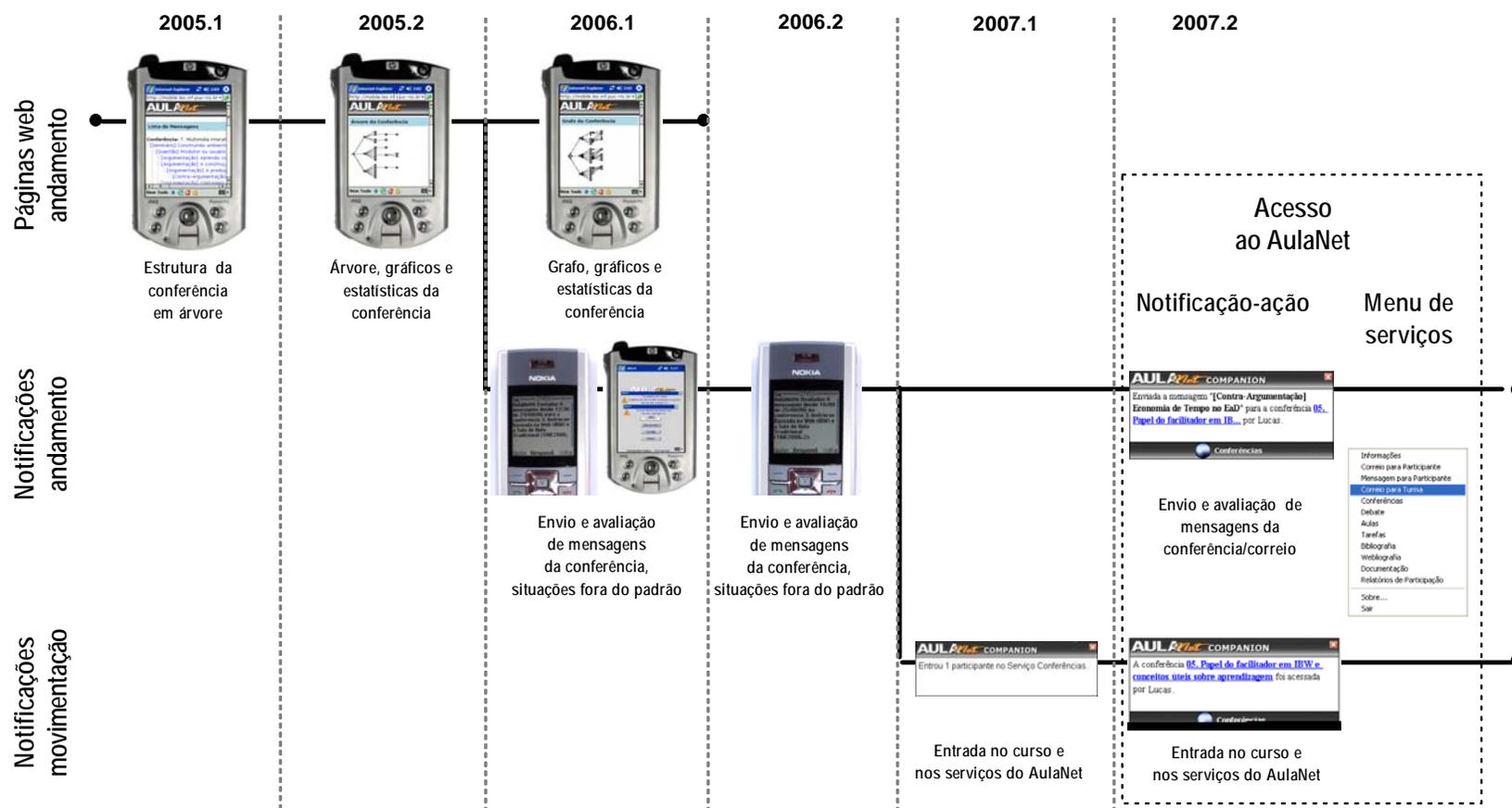


Figura 15 – Ferramentas investigadas em cada ciclo desta pesquisa-ação

A pesquisa iniciou-se em 2005.1 investigando ferramentas de suporte à coordenação para mediadores através de uma interface web para PDAs. Esta investigação foi suspensa em 2006.1: além das dificuldades operacionais encontradas pelos mediadores com o uso dos PDAs, na época em que foi iniciado o ciclo 2006.2 ocorreram alterações no local e na rotina de trabalho dos mediadores que não favoreceram o prosseguimento da pesquisa.

As reflexões realizadas ao final do ciclo de 2005.2 tiveram como consequência a reorientação da pesquisa em relação ao público alvo e ao tipo de ferramenta de suporte investigada. Até 2005.2 a investigação restringia-se ao estudo de ferramentas de suporte à coordenação para mediadores. A partir de 2006.1 começaram a ser investigadas ferramentas de coordenação disponibilizadas tanto para mediadores quanto para aprendizes. Também a partir de 2006.1 a investigação realizada nesta tese concentrou-se em disponibilizar

## 5.2.

### Ciclo 2005.1 Estrutura da árvore através do PDA

Nesta seção é apresentado o primeiro ciclo da pesquisa-ação, no qual é investigado o suporte à coordenação de mediadores da conferência. Neste ciclo investiga-se como os mediadores realizam suas tarefas de coordenação quando a eles é oferecida a possibilidade de usar PDAs e redes wireless para acessar o ambiente AulaNet. Além disto é investigado como os mediadores utilizam a estrutura da árvore da conferência disponibilizada na versão para PDAs do AulaNet para o suporte à coordenação da conferência.

Este ciclo da pesquisa-ação dá início à primeira vertente de investigação desta tese, realizada nos ciclos 2005.1, 2005.2 e 2006.1a. A Tabela 5 resume os problemas que foram abordados nesta vertente de investigação e as soluções propostas para solucioná-los ou amenizá-los.

Tabela 5 – Resumo dos problemas e soluções investigados nos ciclos 2005.1, 2005.2 e 2006.1a

		Nível de dificuldade	
		Impossível	Trabalhoso
Ação	acessar o ambiente	É impossível acessar o ambiente num dado momento	É trabalhoso acessar o ambiente com frequência
	obter informações sobre a conferência	É impossível obter uma determinada informação sobre a conferência	É trabalhoso obter uma determinada informação sobre a conferência
		<p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">acesso via interface web para PDAs conectados a redes wireless</p>	<p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">disponibilização de dados sumarizados, de forma gráfica, sobre a conferência</p>

As decisões que levaram às soluções propostas são descritas ao longo desta e das próximas 2 seções.

#### 5.2.1.

#### Planejar

Conforme apresentado no capítulo 4, a coordenação do seminário do curso TIAE demanda dos mediadores acesso frequente ao ambiente AulaNet e a avaliação, através das informações disponíveis no ambiente, de como a

conferência está se desenvolvendo. É adequado que, além das meta-informações da mensagem tipicamente disponibilizadas pelas ferramentas de fórum, como título, autor e data de postagem da mensagem, o mediador disponha de informações sumarizadas sobre a conferência.

Para propor e investigar ferramentas que busquem resolver ou amenizar a dificuldade de os mediadores se manterem informados sobre o andamento do seminário, no planejamento deste ciclo foram consideradas a experiência prévia sobre como os mediadores do TIAE utilizam a estrutura da conferência para mediar a conferência e a experiência prévia com o serviço de Conferências do AulaNet para usuários de PDAs. Estas 2 questões - a estrutura da conferência como suporte ao trabalho de mediação e o serviço de Conferências no AulaNet para PDA - são apresentados nos tópicos a seguir.

### ***A estrutura da conferência como suporte ao trabalho de mediação***

As mensagens de uma ferramenta de comunicação podem ser estruturadas de diferentes formas: linear (lista), hierárquica (árvore) ou em rede (grafo) (Fuks *et al.* 2003), conforme esquematizado na Figura 16. Numa comunicação estruturada em lista as mensagens são apresentadas uma após a outra, normalmente ordenadas por data. É uma estruturação adequada para uma comunicação na qual a ordem cronológica é mais relevante do que as eventuais relações entre as mensagens, como o envio de notícias, avisos e informes. Numa comunicação estruturada em árvore, são criadas várias linhas de discussão, onde a relação entre a mensagem e a que ela responde é visualmente caracterizada. À medida que as mensagens vão sendo publicadas e permanecem no ambiente, tem-se uma visão do encaminhamento da discussão. Uma comunicação estruturada em árvore faz a discussão ser realizada em linhas divergentes: não é possível ligar uma mensagem de um ramo a outra em outro ramo e por isto a árvore sempre cresce (Stahl, 2001). A estruturação de uma comunicação em forma de árvore possibilita a visualização da largura e da profundidade da discussão, enquanto o encadeamento das mensagens nos diversos ramos reflete a maior ou menor proximidade do assunto tratado nas mensagens. Já a comunicação estruturada em forma de rede não impõe limites quanto ao relacionamento das mensagens, o que possibilita a convergência da discussão.

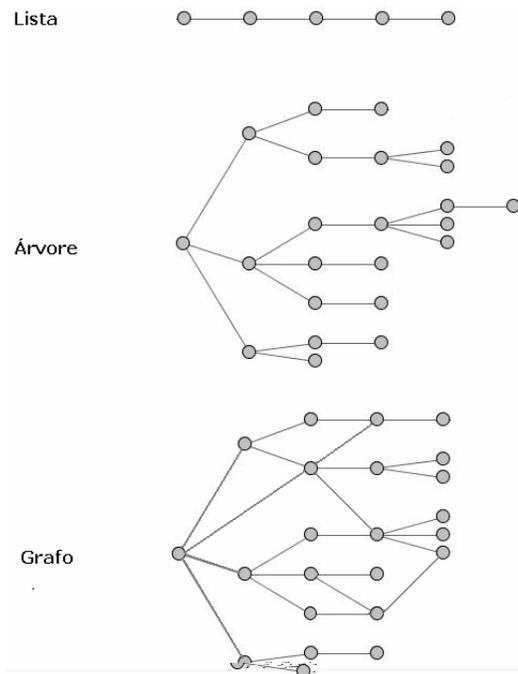


Figura 16 – Diferentes formas de estruturação da comunicação

O serviço Conferências do AulaNet apresenta-se sob a forma de uma estrutura hierárquica, tendo uma estrutura em forma de árvore (Figura 17). Posteriormente a este ciclo da pesquisa-ação, em 2006, o Groupware@LES iniciou uma investigação sobre funcionalidades que possibilitassem conferências com convergência e, conseqüentemente, estas passaram a ter uma estrutura de grafo.



Figura 17 – Exemplo de uma conferência do TIAE e sua representação gráfica sob a forma de árvore

Na atividade “Seminário” do curso TIAE, a mensagem categorizada como “Seminário” é a raiz da árvore da conferência (nível 0). No nível 1 desta árvore estão as 3 mensagens da categoria “Questão”. A partir do nível 2 da árvore a discussão efetivamente começa, com mensagens categorizadas como “Argumentação”, “Contra-argumentação” ou “Esclarecimento”.

Para avaliar o andamento de uma conferência no TIAE, o mediador faz uso das diversas informações disponibilizadas no ambiente AulaNet. A estrutura da conferência e as meta-informações das mensagens são informações tipicamente usadas na análise da conferência.

A estrutura da conferência sob a forma textual apresentada na tela de abertura da conferência (Figura 17) é usada pelo mediador para ter, de relance, uma idéia de quantas mensagens foram enviadas para a conferência e quantas mensagens respondem às 3 questões do seminário. Com estas informações o mediador observa o nível de atividade da conferência e se há questões muito ou pouco respondidas ou se as respostas estão balanceadas entre as 3 questões. Um desbalanceamento pode indicar questões mal formuladas ou desinteressantes no caso de poucas respostas, ou alguma discussão eventualmente excessiva, no caso de muitas respostas a uma questão. Ações a serem tomadas nestes casos são o envio de mensagens orientado os aprendizes.

Também a partir da tela com a lista de mensagens o mediador observa se há mensagens encadeadas no nível 0 ou 1 e o aninhamento da discussão. No caso da atividade Seminário do TIAE, mensagens encadeadas nestes níveis estão mal posicionadas, pois o seminário é preparado para que os aprendizes enviem mensagens respondendo às questões ou às mensagens subseqüentes, i.e., a partir do nível 2 da estrutura da árvore.

Com um pouco de treino, o mediador tem uma idéia da conformação da estrutura da conferência observando a estrutura da árvore apresentada na página de abertura da conferência, como mostrado na Figura 18. A partir da conformação da árvore, é possível avaliar se está havendo uma boa discussão e se há indícios de problemas que mereçam a intervenção dos mediadores (Gerosa *et al.*, 2003b).

No caso de a árvore ser larga e pouco profunda, a árvore tem muitas folhas, o que indica uma conferência com muitas mensagens sem resposta. Nos seminários do TIAE, uma concentração de mensagens no nível 2 (Figura 18a) indica que os aprendizes responderam às questões propostas pelo seminarista, mas não estabeleceram um diálogo. Por outro lado, se a árvore é mais profunda

do que larga ou se tem um ramo muito profundo (Figura 18b), as respostas dão prosseguimento às mensagens enviadas anteriormente, mas possivelmente estão se concentrando demasiadamente numa vertente da discussão.



(a)

(b)

Figura 18 – Representação em árvore dos seminários “Learningware e Ambientes para IBW” e “Ensinando, aprendendo e implantando IBW” da edição TIAE 2003.1

Após analisar a estrutura da árvore, o mediador faz uma verificação linha a linha de cada uma das mensagens, observando as meta-informações da mensagem: categoria, título, autor, data/hora e nota.

Nesta verificação, o mediador observa se todas as mensagens estão categorizadas, se há mensagens duplicadas ou encadeadas no nível 0 ou 1. Estes erros devem ser tratadas pelo mediador tão logo o problema seja identificado, pois os aprendizes ficam confusos ou respondem a mensagens que perturbam o prosseguimento da discussão. Um problema, por exemplo, é ter respostas encadeadas para as 2 cópias da mensagem, gerando 2 ramos distintos que discutem uma mesma questão.

No caso de haver mensagens não categorizadas, é necessário abrir a mensagem, ler seu conteúdo, identificar se a mensagem é uma argumentação, contra-argumentação ou esclarecimento e fazer a alteração da categoria. O mediador também observa se há um ramo onde há muitas mensagens categorizadas como “Argumentação” ou como “Contra-argumentação”. Um ramo com muitas argumentações pode indicar uma discussão fraca, onde os aprendizes repetem os argumentos uns dos outros; enquanto um ramo com muitas contra-argumentações pode indicar uma discussão onde há disputa

excessiva de idéias, com aprendizes que contra-argumentam uns aos outros indefinidamente.

Já as mensagens duplicadas ocorrem quando o aprendiz faz uma postagem de alguma forma errada (porque não categorizou, porque enviou mensagem com título errado ou porque ele encadeou a mensagem erradamente). Neste caso o mediador identifica qual mensagem deve permanecer e qual deve ser removida, decisão tomada a partir da data de publicação.

Mensagens postadas no nível 0 ou 1 são retiradas pelo mediador, pois o propósito da atividade é o de discutir as 3 questões e não o de propor novos assuntos e questões para a discussão.

Observando os autores das mensagens, o mediador verifica quem está participando da conferência e, em caso de baixa ou alta participação, envia mensagens orientando os aprendizes neste sentido. Dependendo do estágio do seminário, o mediador também observa se aprendizes estão cumprindo o prazo de 25h. Já pela nota do aprendiz o mediador tem informações sobre a qualidade da participação deste aprendiz e se os outros mediadores estão avançados ou não nos seus trabalhos de mediação.

No trabalho de mediação, as análises apresentadas anteriormente já possibilitam que o mediador tenha uma visão geral sobre como a discussão está se encaminhando. Avaliações mais detalhadas necessitam que o mediador leia as mensagens ou faça uso das informações sumarizadas da conferência disponibilizadas através de gráficos e dados estatísticos ou através dos relatórios de participação.

### ***AulaNetM: o serviço de Conferências do AulaNet para usuários de PDAs***

No planejamento deste ciclo da pesquisa-ação foram considerados os resultados obtidos nos primeiros testes com o AulaNetM, a versão para equipamentos móveis do AulaNet (Filippo, Barreto, Fuks e Lucena, 2006; Filippo, Fuks e Lucena, 2005a).

A primeira versão do AulaNetM constou da implementação do serviço de Conferências com suas funcionalidades básicas: consulta às conferências da turma, apresentação da lista de mensagens com as meta-informações de cada mensagem – categoria, título, autor, data e nota – e leitura e envio de uma mensagem. Devido à limitação do tamanho da tela do PDA, à necessidade de se restringir aos elementos básicos da linguagem HTML e ao fato de não se poder

abrir várias janelas simultaneamente, a interface do serviço de Conferências foi reconstruída. A principal diferença em relação à interface desktop foi a tela de abertura da conferência, que apresentava as mensagens da conferência estruturada como uma lista ordenada cronologicamente (Figura 19).

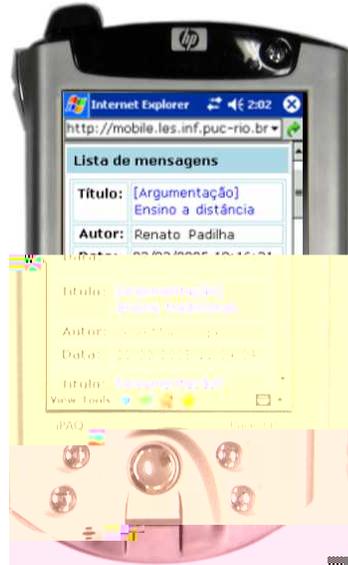


Figura 19 – Tela de abertura da conferência na primeira versão do AulaNetM

Nos testes preliminares realizados com 5 mediadores e aprendizes do TIAE, todos sugeriram que a estrutura em árvore apresentada na versão desktop do AulaNet fosse replicada na versão PDA mesmo sabendo que apenas uma pequena parte desta poderia ser visualizada de cada vez, o que fornece indícios da importância da apresentação da estrutura da árvore da conferência tanto para mediadores quanto para aprendizes. Os entrevistados também indicaram que em PDAs as informações apresentadas sob a forma visual são mais desejáveis do que as textuais, ainda que a leitura das mensagens não tenha se constituído uma dificuldade para eles. Todos os entrevistados também tiveram impressão positiva do uso do serviço Conferências no PDA, que superou a expectativa de alguns. O serviço é visto como complementar ao do desktop e útil em situações oportunísticas ou quando não há outra forma de conexão possível à rede.

Considerando a possibilidade de o serviço de Conferências ser acessado através de redes wireless via PDAs, o objetivo neste ciclo foi o de focar a

dificuldade do mediador de acessar a conferência quando ele não tem disponível um desktop para conexão ao ambiente (dificuldade: é impossível acessar o ambiente). Como solução proposta, é disponibilizado o uso do serviço de Conferências do AulaNetM, de tal forma que os 2 mediadores da edição 2005.1 pudessem fazer acesso ao ambiente em locais sem desktops.

Considerando o uso que os mediadores fazem da estrutura da conferência para análise do seminário e os comentários dos entrevistados sobre a necessidade desta estrutura ser disponibilizada no AulaNetM, neste ciclo também é investigado o uso da estrutura em árvore da conferência, em sua forma textual endentada, para o suporte à coordenação dos mediadores. Deve-se notar que a lista de mensagens apresentada desta forma é uma informação sumarizada da conferência, porque as meta-informações e o deslocamento gráfico explicitam a relação entre as mensagens, evitando que os mediadores tenham que, por exemplo, comparar títulos e datas de postagem para entender o encadeamento das mensagens.

### **5.2.2. Agir**

Nesta seção são descritas as 2 ações realizadas na etapa Agir: a implementação da solução proposta na etapa Planejar – o serviço de Conferências do AulaNetM com a inclusão da estrutura em árvore da conferência - e a aplicação desta solução no curso TIAE.

A implementação da solução proposta neste ciclo da pesquisa-ação constituiu-se da substituição da tela de abertura da conferência no formato de lista (Figura 19) já implementada no AulaNetM para o formato de árvore (Figura 20). O AulaNetM é implementado como uma aplicação web independente do AulaNet e segue o padrão arquitetural Model View Controller (MVC) (Fowler, 2002). Não há aproveitamento de código do AulaNet, já que optou-se por uma reimplementação da interface com Java/JSP, mas foi utilizado o arquivo de estilos com os elementos visuais da interface do AulaNet.

Para coletar dados sobre a utilização do serviço pelos mediadores, foi implementado no AulaNetM um registro da navegação dos participantes em todas as páginas do serviço. Adicionalmente, foram incluídas na tela de entrada do AulaNetM perguntas para identificar em que situações os mediadores acessavam o ambiente, conforme será apresentado na Etapa Observar.



Figura 20 - Apresentação da tela da abertura da conferência no AulaNetM

Para este ciclo da pesquisa-ação, os 2 mediadores desta edição fizeram uso de 2 PDAs do Laboratório de Engenharia de Software, o Palm Tungsten C e o HP iPAQ 5555, ambos coloridos e com interface Wi-Fi. O primeiro possui em torno de 50Mbytes de memória para aplicações e utiliza o Palm OS v.5.2.1. O IPAQ 5555 possui 128Mbytes de memória e utiliza Microsoft Pocket PC versão 4.20.1081.

Dos 2 mediadores, a mediadora Telma teve experiência prévia com um PDA mas desistiu de usá-lo devido à dificuldade de entrada de dados e a problemas na bateria. O mediador Marcio não tinha experiência prévia com o uso de PDAs.

Foi utilizado um escaninho compartilhado pelos mediadores e por mim para guardar os PDAs na PUC-Rio. Desta forma, no caso de os mediadores terem problemas com um equipamento, por exemplo de desconfiguração da rede, seria possível eu reconfigurá-lo sem ter que encontrar pessoalmente os mediadores.

O acesso às redes wireless foi disponibilizado a partir de 3 redes dentro do campus da PUC. A primeira delas é a rede do próprio LES, onde a equipe dispõe de uma sala com cerca de 10 micros. Esta rede cobre o 10º andar do edifício Padre Leonel Franca. A segunda rede é a rede wireless exclusiva para acesso dos alunos do Departamento de Informática (DI), que cobre o 4º e o 5º andar do prédio Rio Data Centro (RDC). Como terceira opção de conexão, utilizou-se a

rede wireless gerenciada pelo grupo de computação móvel do LAC (Laboratory for Advanced Collaboration). Localizada no 2º andar do edifício Padre Leonel Franca, esta rede alcança o restaurante Couve Flor, no 1º andar, e a área externa onde é feita a fila do restaurante, no térreo do edifício. Os mediadores não tinham acesso às instalações do LAC, apenas usavam a rede fora dele. Em termos de qualidade do sinal, a de maior qualidade era a do Couve Flor (LAC), seguida pela do LES e do RDC/DI.

Em relação à aplicação da solução, esta se deu da seguinte forma: das 8 conferências, as 4 primeiras foram realizadas sem o serviço de Conferências para PDAs; e as 4 últimas, com o serviço. Foi solicitado aos mediadores que lessem através do PDA, no mínimo, 5 mensagens ainda não lidas por semana. Após a entrada no AulaNetM, os mediadores tinham disponível uma página com instruções e um passo-a-passo que os orientava quanto aos procedimentos de acesso à rede, verificação do nível de bateria, uso de atalhos e o que fazer e a quem recorrer em caso de falhas. Também foi realizado um treinamento com os dois mediadores sobre os tópicos mencionados acima, incluindo carregamento de baterias e cuidados gerais com o PDA.

### **5.2.3. Observar**

Para este ciclo da pesquisa-ação, foram utilizadas 4 fontes de dados: registro da navegação, entrevistas, questionário no momento do login no serviço e minhas anotações. Para identificar claramente minhas observações, estas são apresentadas com frases usando a 1ª pessoa do singular.

Conforme anteriormente mencionado, foi feito o registro do acesso dos mediadores a todas as páginas do AulaNetM desde o login. Cada novo login foi contabilizado como um acesso ao ambiente, mas algumas situações tiveram que ser consideradas. Quando um segundo login ocorreu muito próximo ao último acesso anterior (diferença da ordem de 3 minutos), este não foi contabilizado como novo login. Assumiu-se neste caso que isto representava uma queda de conexão, um problema freqüente já identificado na fase de testes. De forma oposta, mesmo não havendo registro de novo login, um período grande de inatividade foi contabilizado como outro acesso. Esta situação ocorria porque a sessão não expirava mesmo quando o PDA era desligado. Neste ciclo da pesquisa-ação, foi considerado novo acesso uma situação em que o mediador não se deslogou, mas passou 1h e 31 minutos inativo, durante horário de almoço

(11:46 a 13:17), sugerindo 2 momentos distintos de trabalho. O outro maior período de inatividade foi de 46 minutos. Este não foi considerado como um novo login porque não foi verificado nenhum indício de que se tratasse de uma nova sessão de trabalho, como no caso anterior.

Além de saber que páginas do serviço foram acessadas pelos mediadores, é relevante para esta investigação saber de onde e em que condições os mediadores acessaram o ambiente. Por este motivo, ao logar-se no AulaNetM os mediadores respondem a três perguntas: se há outra possibilidade de conexão (desktop com conexão à rede) no momento em que eles fazem o acesso através do PDA, à que rede eles estão conectados (LES, RDC/DI, Couve Flor, Outras) e se o acesso é “planejado”, “oportunistico” ou “outra situação”. A tela que solicita estas informações é mostrada na Figura 21.



Figura 21 – Tela com formulário sobre a situação do mediador ao acessar o serviço de Conferências via PDA

Para evitar a falta de preenchimento por parte do mediador, o login só é bem sucedido se todas as 3 informações são respondidas. Não há, todavia, como garantir que estas informações sejam corretamente preenchidas pelos mediadores.

A pergunta relativa a haver outra possibilidade de conexão no momento do acesso ao AulaNetM foi incluída no 2º dia de funcionamento do serviço. Neste dia foi identificado que quando os mediadores faziam acesso da rede do LES, 2 situações poderiam estar ocorrendo: uma era quando os mediadores faziam acesso via AulaNetM porque os desktops do laboratório estavam ocupados. No

outro caso, os mediadores tinham desktops livres para trabalhar, mas faziam acesso ao AulaNetM para realizar a quantidade mínima de acessos solicitada na pesquisa. Apesar de tentar identificar estas 2 situações, ao dar suporte para um dos mediadores observei que a pergunta não havia sido compreendida: caso houvesse um desktop nas imediações, mesmo que ele estivesse ocupado, os mediadores respondiam que havia outra possibilidade de acesso ao ambiente. De fato, no dia 12.04.05 o mediador Marcio enviou espontaneamente uma mensagem explicando uma situação que ocorrera de uso oportunístico quando todos os computadores estavam ocupados. No entanto, nos 2 logins bem sucedidos naquela data ele informou que era possível acessar o ambiente através de outra conexão.

Outro problema que observei com este preenchimento é que os mediadores tinham pouca paciência de responder estas 3 informações toda vez que se logavam, tornando-as menos confiáveis. Este preenchimento, além de representar mais operações no momento de login, não se traduz em nenhum benefício para os mediadores. Isto pode ter gerado uma inconsistência entre a entrevista e os dados deste questionário. Um dos mediadores afirmou que havia usado o serviço no restaurante, mas este fato não ficou registrado. Observando a verossimilhança da declaração

*(17:03:52) Marcio -- (...) Um dia fiquei um tempão naquela droga de fila, sem ninguém pra conversar... então puxei o pda e fiquei lendo as mensagens*

e sabendo da sua impaciência quanto ao preenchimento do questionário, a afirmação da entrevista foi considerada válida.

#### **5.2.4. Refletir**

Nesta seção são apresentados e analisados os dados coletados durante o período dos 8 seminários do curso. Primeiramente são apresentados os dados obtidos do registro de navegação e do questionário realizado no login, além de informações obtidas nas entrevistas que contextualizam estes dados. Em seguida, os depoimentos dos mediadores na entrevista são apresentados e discutidos. Minhas observações são apresentadas como comentários que contextualizam e esclarecem determinadas situações ou ações dos mediadores.

Na Tabela 6 são apresentados os dados do registro de navegação, que mostram os acessos ao serviço pelos mediadores, e os dados do questionário preenchidos no momento do login, que mostram como a utilização do serviço se deu. As linhas da tabela se alternam entre branco e cinza para evidenciar os 4 seminários.

Tabela 6 – Acessos feitos ao AulaNetM

Seminário	Mediador	Data/hora	Local de Conexão	Situação	Outra possibilidade de conexão
5	Telma	2005-04-11 12:51	LES	programado	N/Q
5	Marcio	2005-04-12 14:45	LES	programado	N/Q
5	Marcio	2005-04-12 16:50	LES	oportunistico	Sim
5	Telma	2005-04-13 11:43	LES	programado	Não
5	Marcio	2005-04-13 15:51	LES	programado	Sim
5	Marcio	2005-04-14 11:10	LES	programado	Sim
5	Marcio	2005-04-14 13:17	N/A	N/A	N/A
5	Telma	2005-04-14 16:57	LES	programado	Não
6	Marcio	2005-04-28 11:09	LES	programado	Sim
6	Telma	2005-04-28 15:03	Couve Flor	programado	Não
6	Marcio	2005-04-28 16:36	LES	programado	Sim
7	Telma	2005-05-05 13:01	LES	oportunistico	Não
8	Telma	2005-05-12 12:30	LES	oportunistico	Não
8	Marcio	2005-05-13 14:17	LES	programado	Sim

N/A – o usuário não respondeu o questionário porque não se deslogou da sessão anterior

N/Q – esta pergunta só foi introduzida na tarde do 2º dia de uso do serviço

O mediador Marcio e a mediadora Telma fizeram, respectivamente, 8 e 6 acessos ao AulaNetM durante as 4 conferências realizadas com o serviço em operação. A quantidade de acessos foi bem superior na primeira conferência: 8 acessos na 1ª semana e 6 acessos nas outras 3 semanas. Nestas últimas 3 semanas foi feito, em média, 1 acesso por semana por mediador. O decaimento da quantidade de acessos está de acordo com o depoimento do mediador Marcio de que no início ele estava “muito empolgado”, mas que esta empolgação “foi esfriando” devido a problemas de conexão às redes wireless.

A maioria dos acessos foi realizada de forma programada, mas o uso de forma oportunística ocorreu em 3 situações. Pelas respostas dos questionários, todas as conexões foram realizadas da rede do LES, com exceção de uma conexão feita pela mediadora Telma via rede que servia o restaurante. Conforme já abordado anteriormente, o mediador Marcio também informou ter usado o AulaNetM na fila do restaurante de modo oportunístico, sem que houvesse

registro disto. O acesso programado da mediadora Telma na fila do restaurante Couve Flor mostra uma situação em que a possibilidade de trabalho em locais menos convencionais foi aproveitada.

As respostas dos questionários não mostraram conexões realizadas através da rede DI que, conforme já era de meu conhecimento, era a mais instável. As entrevistas e minha observação pessoal mostraram que os mediadores tentaram fazer conexão através desta rede, mas sem sucesso. A dificuldade de fazer acesso à rede do DI evidenciou 2 problemas ainda comuns no uso de PDAs wireless: a falta de sinal da rede num dado momento, caracterizando uma impossibilidade técnica de acessar a rede, e a dificuldade dos mediadores em lidar com o equipamento numa situação em que o sinal estava fraco. De fato, em meus testes observei que nestas situações o estabelecimento de conexão não era uma tarefa trivial e demandava paciência, mesmo para mim, uma analista de suporte de redes e usuária de PDAs. Entre os procedimentos possíveis de serem realizados, os mediadores tinham que desligar e religar a interface wireless ou o próprio PDA, verificar se o nível de bateria estava muito baixo e mover-se pelo ambiente buscando uma localização onde o sinal tivesse melhor qualidade. Outro problema no prédio do RDC/DI é que o sinal da rede wireless exclusiva dos professores era mais forte do que a da rede dos alunos. Em alguns casos, era necessário reconfigurar a conexão à rede através de uma tela difícil de ser achada por um usuário com pouco conhecimento do sistema.

O resultado das entrevistas qualitativas confirmam os dados da Tabela 6 de que os mediadores identificaram oportunidades e efetivamente usaram o serviço em situações típicas onde os PDAs se aplicam, como na fila do restaurante e como alternativa de conexão no momento em que os computadores do laboratório estavam todos ocupados.

Esta oportunidade foi percebida pelo mediador Marcio como um upgrade do AulaNet, explicando em seu depoimento que:

*(17:03:52) **Marcio** -- upgrade foi poder acessar as mensagens do TIAE, por exemplo, na fila do couve-flor. (...)*

Já a mediadora Telma gostou de “não depender do pc para o acesso” e considerou uma “forma nova de usar o AulaNet”.

O uso do AulaNetM em situações “oportunisticas” e “emergenciais” foi identificado como vantajoso para o trabalho de mediação. Os mediadores

relataram situações específicas em que gostariam de ter podido trabalhar com os PDAs num dado momento: à espera de uma aula num dos prédios do campus, numa visita na casa de um amigo e num ônibus. A mediadora Telma observou que o serviço que ele “seria mais útil se eu pudesse usar em mais lugares”, enquanto o mediador Marcio afirmou que a falta de conectividade “atrapalhou muito”, pois a situação em que ele teve “vontade de entrar no curso pelo PDA... mas não tinha chance” se repetia.

A “frustração” pela “falta de conexão em qualquer lugar” foi um dos 2 motivos pelos quais a empolgação inicial do mediador Marcio foi “esfriando”, pois a possibilidade de uso restringiu-se às áreas cobertas pelas 3 redes wireless utilizadas. A permanência 24x7 com o PDA não foi cogitada: ambos os mediadores afirmaram que não levavam os PDAs para suas casas por medo de serem assaltados no ônibus. Houve apenas uma única ocasião em que isto foi feito pelo mediador Marcio mas, sem conexão à internet para acesso ao AulaNetM, o PDA foi usado para entretenimento (jogos).

O segundo motivo relatado pelo mediador Marcio para a diminuição do uso foi o fato ele não poder avaliar as mensagens através do PDA. A mediadora Telma também sentiu falta desta funcionalidade e sugeriu que ela fosse implementada numa nova versão, de forma mais adaptada às limitações de tela e entrada de dados do PDA. Ao mesmo tempo, ambos afirmaram que a avaliação é uma atividade que demanda tempo e que é preferível fazê-la no desktop. Segundo o mediador Marcio, o PDA é adequado para atividades “que não demandam horas de trabalho (como comentar as mensagens cuidadosamente)”

Uma expectativa alta dos mediadores contribuiu para a frustração, uma vez que eles estão habituados ao AulaNet no desktop e à conectividade do celular. A mediadora Telma afirma que o serviço “poderia ter sido mais interessante” O mediador Marcio comenta que ele “tinha uma idéia errônea do PDA” sobre facilidade de conexão, e que “esperava mais, de tão empolgado, queria mais”. O fato do serviço Conferências ser semelhante mas não idêntico ao do desktop também teve efeito sobre o mediador Marcio. Segundo ele “como era tudo muito parecido, acabei me sentindo um pouco tolhido pelo PDA”. Passado o impacto inicial, os mediadores passaram a utilizar menos o serviço.

A oportunidade de uso do AulaNetM como suporte à coordenação das conferências não chegou a ser identificada pela mediadora Telma, novata na atividade. O outro mediador, que já tinha realizado este trabalho por seis semestres, identificou a possibilidade de usar as informações da estrutura da

árvore para fins de coordenação. Este mediador fez um relato espontâneo num e-mail de 3 páginas sobre suas impressões com o serviço. Neste e-mail, ele conta empolgado a situação que havia ocorrido já no primeiro dia de uso.

***Marcio** -- Tenho que relatar o que aconteceu hoje: apenas visualizando a árvore de mensagens, especificamente o título das questões e a quantidade de mensagens associadas a cada uma delas, fui capaz de dizer qual questão eu ficaria responsável pela avaliação (...) e confirmei a existência de um problema ao ver que só haviam sido enviadas 2 mensagens para aquela questão. (...) Em outras palavras, constatei que a visualização da árvore foi fundamental para esta coordenação, não tendo sido necessário sequer ler as mensagens (...). E isto tudo realizado pelo PDA! Nem eu acreditei no que havia feito! Achei que seria algo mais mecânico – tipo: “vou fazer isso só porque tenho que participar deste experimento” – mas vi que o PDA realmente ajudou no trabalho, ainda mais porque minha máquina estava sendo usada por outra pessoa naquele momento e precisava definir logo qual questão seria avaliada por qual mediador (entrou aí o fator físico ou, no mínimo, a possibilidade da comunicação síncrona com a Telma, que estava na sala naquele momento).*

Na entrevista ele relatou novamente a situação, mostrando que para ele o serviço “quebrou um galho” e tinha sido “salvador”. Este mesmo mediador confirma e resume a relevância do suporte à coordenação oferecido pelo AulaNetM quando afirma em seu depoimento que o serviço pode auxiliá-lo na tomada de decisões:

*(17:43:47) **Marcio** -- achei muito útil ver a árvore pelo PDA. É uma síntese da conferência. E isso torna o PDA bem útil para, por exemplo, saber se tenho que correr para o desktop avaliar ou se posso esperar mais um pouco.*

Neste depoimento, o mediador mostra que tanto a apresentação da estrutura da árvore da conferência como a possibilidade de acesso através do PDA foram úteis para seu trabalho de mediação. Ao acompanhar o andamento da conferência pelo PDA, ele tem a possibilidade de se organizar e decidir se é hora de buscar um desktop para atuar na conferência, o que mostra uma situação em que o PDA manteve o mediador informado e amenizou a dificuldade “é impossível acessar o ambiente”.

Entre as sugestões apresentadas, a mediadora Telma solicitou o oferecimento de relatórios para que ela pudesse saber a quantidade de mensagens que cada aluno enviou, uma funcionalidade que provê aos mediadores suporte às suas tarefas de coordenação. Como a quantidade de mensagens enviadas pelo aprendiz pode ser extraída da estrutura da árvore da conferência na sua forma textual, a afirmação da mediadora mostra uma situação em que houve uma dificuldade de obter informações sobre a conferência por não ter sido oferecida a informação sumarizada que se estava buscando.

Outros problemas pelos quais os mediadores passaram foram a bateria estar descarregada no momento em que pretendiam utilizar o serviço e a necessidade de carregar a bateria periodicamente. Problemas de interface, que fogem ao escopo deste trabalho, também foram relatados (Filippo, Fuks e Lucena, 2005b). Nota-se ainda que não foram feitos comentários sobre o fato de a lista de mensagens não ser visualizada integralmente na tela do PDA.

Neste ciclo da pesquisa-ação foi observado que a principal dificuldade dos mediadores foi com o uso dos equipamentos. O fato de os mediadores não serem os donos dos equipamentos influenciou negativamente para o uso do serviço. Uma vez que os PDAs pertenciam à universidade, 3 problemas surgiram.

O primeiro foi a preocupação por parte dos mediadores de danificar, perder ou ter o PDA roubado. Isto fez com que eles não carregassem o equipamento todo o tempo como uma agenda tradicional ou celular e, apenas em uma única ocasião, um PDA foi levado para casa. Pude perceber que mesmo dentro da PUC, nem sempre era conveniente e nem sempre eles se lembravam de carregar o PDA.

O segundo problema foi que o uso dos equipamentos restringiu-se ao uso do ambiente AulaNet. Não tendo hábito de usar um PDA e não sendo um equipamento próprio, os mediadores não fizeram uso dele para o seu propósito principal, o de ser assistente pessoal: por exemplo, os mediadores não inseriram dados que gerassem a necessidade de usá-los para diferentes consultas, como número de carteiras de identidade e contas bancárias, datas de reuniões, contatos, lista de tarefas, documentos e fotos. Desta forma, o PDA era usado com a finalidade única de acessar o AulaNet. Situações como “já que liguei o PDA para consultar o calendário vou aproveitar e consultar o seminário do TIAE” não ocorriam.

O terceiro problema foi o pouco conhecimento para lidar com o equipamento, por exemplo, saber a rapidez com que a bateria se descarrega e os procedimentos de configuração de uma rede wireless. Estes fatores, somados à demanda por mais pontos de acesso a redes wireless e às dificuldades de conexão fizeram o uso do equipamento se dar de maneira forçada, diminuindo a quantidade de situações potenciais de uso do serviço.

Os resultados obtidos neste ciclo da pesquisa-ação mostram que apesar do AulaNetM se restringir às funcionalidades básicas do serviço e de terem havido dificuldades no uso do PDA, os mediadores perceberam sua utilidade a ponto de reclamarem por uma conectividade mais ampla e por mais funcionalidades, como a possibilidade de avaliar as mensagens. O depoimento do mediador Marcio mostra de maneira sucinta as vantagens e dificuldades que ele encontrou no uso do serviço:

*(16:57:52) Marcio*

### 5.3.1. Planejar

Os resultados obtidos no ciclo anterior mostraram indícios de que acessar o serviço de Conferências do AulaNet pelo PDA e analisar a estrutura da árvore da conferência auxilia os mediadores na coordenação do seminário. Os mediadores identificaram oportunidades e usaram o serviço em situações onde o acesso a um desktop ou rede não era possível, apesar das dificuldades registradas pelos participantes em relação ao estabelecimento de conexão e ao pouco traquejo com o equipamento. Tendo em vista estes resultados, neste ciclo da pesquisa-ação foi dado prosseguimento ao uso do AulaNetM como solução para as dificuldades “é impossível acessar o ambiente” e “é trabalhoso obter informações sobre a conferência”.

Considerando que o uso da estrutura da conferência apresentada sob a forma textual endentada possibilita que os mediadores acompanhem a conferência, tomem decisões e ajam, optou-se neste ciclo por apresentar a estrutura da conferência evidenciando, de forma gráfica, sua conformação em árvore (Figura 22).

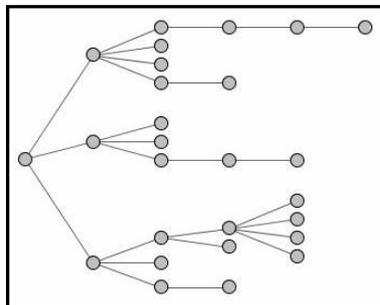


Figura 22 – Exemplo da apresentação da estrutura de árvore de uma conferência do TIAE

Além da estrutura da árvore da conferência, gráficos e dados estatísticos sobre o encadeamento, categoria, tamanho e data das mensagens também são informações sumarizadas que possibilitam o mediador identificar situações fora do padrão (Gerosa *et al.*, 2003b). Por exemplo, na Figura 23 são mostrados os valores para os parâmetros “profundidade média da árvore” e “porcentagem de folhas” das mesmas conferências apresentadas na Figura 18 (seção 5.2.1).

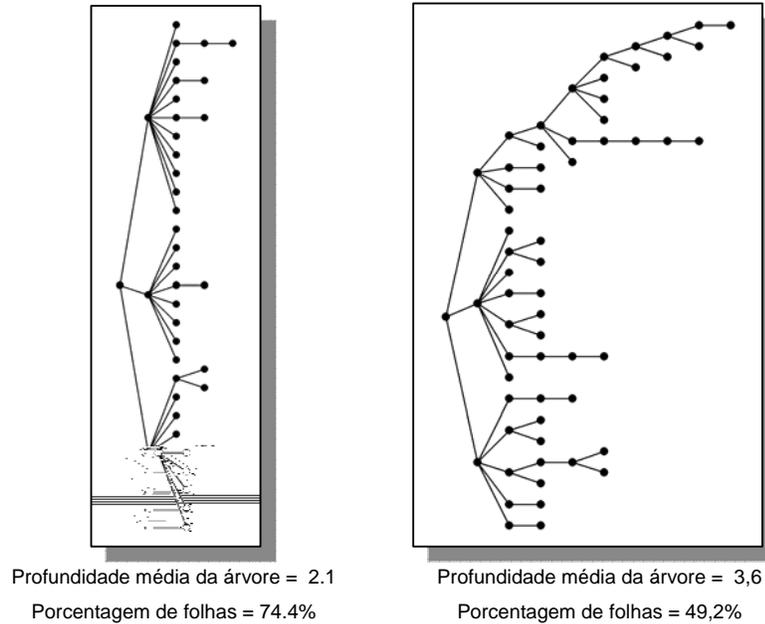


Figura 23 – Exemplos de 2 conferências da edição TIAE 2003.1: estrutura em árvore, profundidade média da árvore e porcentagem de folhas

Através do valor da profundidade média da árvore da conferência é possível avaliar se a discussão está se desenvolvendo de forma espalhada ou aprofundada. No caso específico do TIAE, um valor próximo de 2 indica que os aprendizes estão enviando muitas mensagens que respondem diretamente à questão (postadas no nível 2 da árvore), o que demanda atenção por parte do mediador. A porcentagem de folhas da árvore indica quantas mensagens estão sem resposta na conferência, o que é outra forma de avaliar se a conferência se dá de forma espalhada ou aprofundada. No TIAE, a porcentagem de folhas da conferência é 75% quando o seminário inicia, já que das 4 mensagens postadas, 3 são questões ainda sem respostas. É esperado que este número diminua à medida que a discussão se desenvolve. Gráficos como profundidade média da árvore por conferência e a porcentagem de folhas por conferência mostram como os seminários se desenvolvem ao longo dos seminários. Nos gráficos da Figura 24, a profundidade média da árvore tendeu a subir enquanto a porcentagem de folhas tendeu a cair, o que indica que os aprendizes tiveram discussões mais aprofundadas ao final dos 8 seminários.

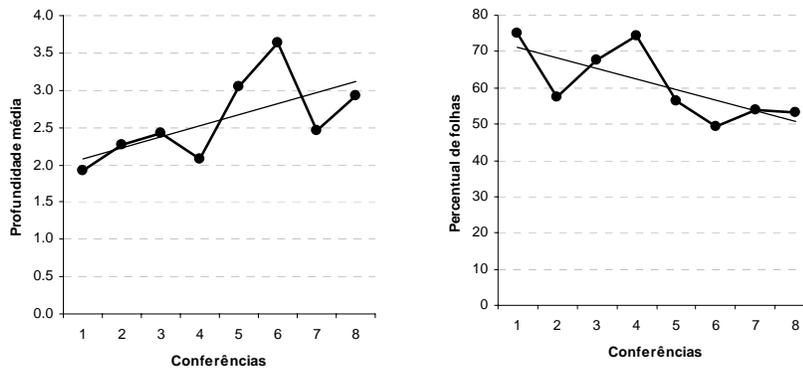


Figura 24 – Gráficos a edição do TIAE 2003.1 (a) profundidade média da árvore por conferência e (b) porcentagem de folhas por conferência

Apresentar informações sumarizadas, de forma gráfica, é uma funcionalidade que se adequa às limitações impostas pelo tamanho reduzido das telas do PDA, que não favorecem a leitura por longos períodos de tempo. A possibilidade de fazer consultas rápidas, “de relance”, sobre as conferências também é apropriada para as situações típicas em que o PDA é usado, como numa sala de espera ou numa fila, em que se tem pouco tempo disponível ou se é interrompido a qualquer instante.

Neste contexto, decidiu-se que as informações sumarizadas investigadas neste ciclo incluíssem um conjunto de gráficos e de dados estatísticos sobre uma conferência, sobre as conferências de uma edição do curso e sobre a mesma conferência em diferentes edições.

A escolha dos gráficos e dados estatísticos a serem oferecidos baseou-se na proposta de Gerosa *et al.* (2003b) e na página do AulaNet que apresenta gráficos e dados estatísticos sobre uma determinada conferência (Figura 25). As informações sumarizadas escolhidas não têm o foco nos aprendizes, no sentido de revelar o nível de participação de cada um e sua interação com os colegas, mas no estado da conferência.

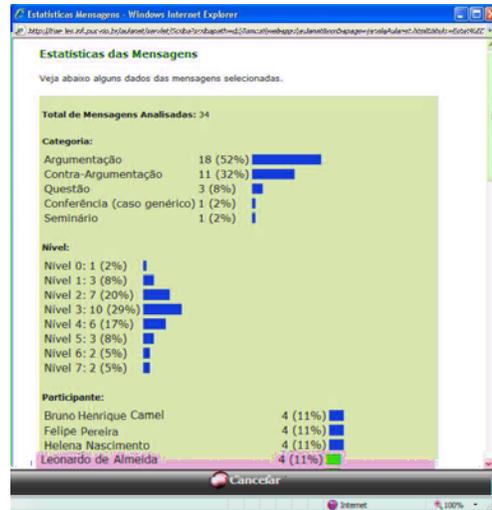


Figura 25 – Gráficos e dados estatísticos de uma conferência da edição 2007.2 do TIAE

Na Tabela 7 são relacionadas as informações sumarizadas que foram implementadas no AulaNetM.

Tabela 7 – Informações sumarizadas disponibilizadas no AulaNetM

Dados estatísticos e gráficos disponibilizados no AulaNetM	
Sobre uma conferência	<ul style="list-style-type: none"> <li>total de mensagens postadas</li> <li>nível médio de profundidade da árvore</li> <li>porcentagem de folhas</li> <li>média de caracteres por mensagem</li> <li>média de palavras por mensagem</li> <li>quantidade de mensagens por categoria</li> <li>quantidade de mensagens por nível</li> <li>quantidade de mensagens por participante</li> <li>quantidade de mensagens postadas a cada hora</li> </ul>
Sobre as conferências de uma edição do curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>total de mensagens postadas por conferência</li> <li>nível médio de profundidade da árvore por conferência</li> <li>porcentagem de folhas por conferência</li> </ul>
Sobre uma mesma conferência em diferentes edições do curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>total de mensagens postadas por conferência</li> <li>nível médio de profundidade da árvore por conferência</li> <li>porcentagem de folhas por conferência</li> </ul>

Os gráficos que apresentam dados sobre as diferentes conferências da turma possibilitam que os mediadores acompanhem o desenvolvimento daquela turma ao longo do curso. Já os gráficos que apresentam informações cruzadas sobre as conferências possibilitam que os mediadores comparem o desempenho de uma turma numa determinada conferência em relação ao desempenho de outras turmas em conferências sobre o mesmo tópico.

### **5.3.2. Agir**

Conforme definido na fase de planejamento foram implementadas no AulaNetM funcionalidades para apresentar a estrutura da árvore sob a forma gráfica (Figura 26a), gráficos e dados estatísticos sobre uma conferência (Figura 26b), sobre as conferências de um curso (Figura 26c) e sobre a mesma conferência em diferentes edições do curso (Figura 26d). Para a apresentação da árvore sob a forma de grafo, foi utilizado o “prefuse”, um framework para a criação de visualização dinâmica de dados estruturados e não-estruturados (Heer, J.; Card, S. K., 2005). O prefuse, pronunciado como “pref’use” e intencionalmente escrito com letras minúsculas, tem seu código fonte disponibilizado em [prefuse.org](http://prefuse.org). Como o prefuse é uma aplicação que utiliza Java/Swing e o AulaNetM é uma aplicação HTML, foi necessário alterar o código fonte do prefuse para gerar um arquivo de imagem .jpg que pudesse ser visualizado como parte de uma página HTML.



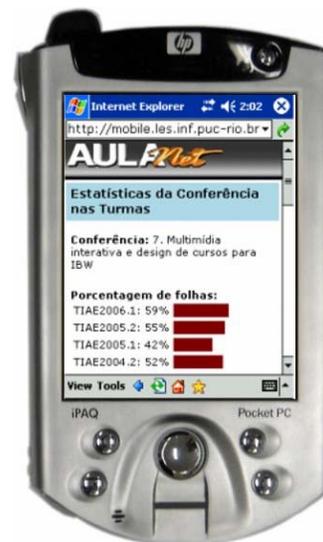
(a)



(b)



(c)



(d)

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

Neste ciclo da pesquisa-ação, os mediadores utilizaram nas 4 primeiras conferências a versão do AulaNetM utilizada no ciclo anterior; nas 4 últimas foi utilizada a versão do AulaNetM com as novas funcionalidades. Foi solicitado aos mediadores consultassem a conferência 4 vezes durante o período de conferência e que lessem através do PDA, no mínimo, 3 mensagens. Da mesma forma que no ciclo anterior, os mediadores tinham disponível no AulaNetM uma página com as tarefas que eles deveriam realizar e orientações para uso do equipamento. Também foram usados os mesmos PDAs e redes wireless.

### 5.3.3. Observar

Assim como no ciclo anterior, para este ciclo da pesquisa-ação foram utilizadas as mesmas 4 fontes de dados: registro da navegação, entrevistas, questionário no momento do login no serviço e minhas anotações.

### 5.3.4. Refletir

Na edição 2005.2 do curso TIAE 4 aprendizes se matricularam, sendo que 3 chegaram ao final dos 8 seminários, um número muito baixo comparado às outras edições do curso. O trabalho de coordenação transformou-se no trabalho de manter a dinâmica do curso, como esclarece o mediador Marcio:

- (21.50.17) **Marcio** -- *essa turma foi muuuuuuito atípica*  
 (21.50.27) **Marcio** -- *eram 3 aprendizes apenas*  
 (21.50.38) **Marcio** -- *e aí ficou tudo meio estranho*  
 (21.50.49) **Marcio** -- *a própria dinâmica do curso ficou muito prejudicada*  
 (21.51.08) **Marcio** -- *então o problema nem era de coordenação*  
 (21.51.20) **Marcio** -- *era mais a dificuldade pra fazer funcionar com apenas 3 aprendizes*  
 (21.51.42) **Marcio** -- *2 mediadores-atuantes, pra 3 aprendizes?*  
 (21.51.50) **Marcio** -- *mediação em excesso.*

Nesta nova situação, os mediadores passaram a se revezar semanalmente para avaliar as mensagens. A mediadora Telma afirmou que, nas semanas em que não era a responsável, não visitava a conferência, a menos que tivesse curiosidade de ver o que estava acontecendo.

De acordo com os mediadores desta turma, o trabalho de coordenar a edição foi muito reduzido: a quantidade de mensagens era pequena e, conforme

observou a mediadora Telma, eles não enviavam mensagem no primeiro dia do seminário, o que diminuiu a quantidade de acessos que ela fez à conferência:

(15.31.48) **Telma** -- *Eu entrava 1 ou 2x por dia, ao invés de 4 ou 5 vezes por dia, como costumava fazer*

Neste contexto, os mediadores não sentiram necessidade de usar o AulaNetM para acessar o ambiente nem para consultar informações sumarizadas sobre o andamento da conferência. O acesso ao AulaNetM se deu apenas em algumas ocasiões: dos 5 acessos realizados, 3 ocorreram no período em que as novas funcionalidades foram introduzidas (Tabela 8).

Tabela 8 – Acessos feitos ao AulaNetM

Seminário	Mediador	Data/hora	Local de Conexão	Situação	Outra possibilidade de conexão
2	Telma	2005-08-22 16:52	LES	Oportunístico	Não
2	Marcio	2005-08-25 17:32	LES	Programado	Sim
5	Telma	2005-09-19 14:29	LES	Oportunístico	Não
5	Marcio	2005-09-22 16:30	LES	Oportunístico	Sim
8	Marcio	2005-10-19 20:01	LES	Programado	Sim

Quando questionados sobre o que acharam da árvore da conferência ser apresentada de forma visual, ambos aprovaram a funcionalidade. Em relação aos gráficos e dados estatísticos, os mediadores indicaram que estas informações sumarizadas eram úteis no final do semestre, quando é feita uma avaliação daquela edição do curso. No depoimento a seguir, a mediadora Telma também sugere o uso dos gráficos como fonte de dados de pesquisas sobre o curso:

(16.18.22) **Telma** -- *olha, eu acho as estatísticas muito uteis pra gente mostrar nos artigos oq tem acontecido no tiae*

(16.18.36) **Telma** -- *e pra pensar em maneiras de melhorar a dinamica do curso, incentivar as pessoas a participarem...*

Sobre o uso de informações sumarizadas, o mediador Marcio também relatou que por não ter “coordenado realmente” esta edição do curso, ele não pôde “inferir qual o tipo de estatística mais útil”.

Ao serem questionados sobre uso de gráficos e estatísticas no PDA, os entrevistados revelaram que não utilizam os gráficos e estatísticas disponíveis na versão desktop do AulaNet:

(15.48.03) **Telma** -- estamos acostumados com a interface desktop, que não tem essas funcionalidades [gráficos e estatísticas]...

(22.04.22) **Marcio** -- mas na versão desktop não há gráficos... há?

(22.04.43) **Marcio** -- há informações numéricas tabuladas.

Após serem informados na entrevista sobre os gráficos disponíveis no AulaNet e o local de onde eles poderiam ser acessados, a mediadora não foi capaz de se lembrar destas funcionalidades, apenas da tabela do serviço Relatórios de Participação que apresenta as notas dos aprendizes nas diversas conferências. Já o mediador Marcio lembrou-se dos gráficos e ponderou que seu uso requer turmas com uma quantidade de aprendizes maior do que as que o TIAE vem tendo, conforme seu depoimento apresentado a seguir. Neste depoimento, os “gráficos de dentro da conferência” referem-se aos gráficos que são acessados a partir da página de abertura da conferência, em oposição às tabelas disponibilizadas através do serviço Relatórios de Participação:

(22.05.58) **Marcio** -- os gráficos de dentro da conferência, nunca senti necessidade de usar ainda

(22.06.13) **Marcio** -- mas acho que teríamos que ter mais aprendizes

(22.07.07) **Marcio** -- Não temos tido é turmas maiores.

Neste ciclo da pesquisa-ação foi evidenciado mais uma vez que os problemas referentes à dificuldade de acesso às redes wireless, de uso do equipamento e de o equipamento não ser do próprio mediador contribuíram para o AulaNetM ser menos utilizado pelos mediadores. A mediadora Telma enviou 2 mensagens para mim quando tentou sem sucesso acessar o ambiente. Numa ocasião, o mediador Marcio, informado pela mediadora Telma de que a conexão estava “fora”, nem chegou a tentar o acesso. A mediadora Telma evidenciou na entrevista como estas situações influenciam no uso do serviço:

(16.20.50) **Telma** -- bom, o fato de so ter rede [wireless] na puc, me impedia de usar quando eu nao vinha aqui

(...)

(16.22.15) **Telma** -- bom, eu nao queria levar ele [o PDA] da puc, entao as vezes chegava em cima da hora da aula e nao dava tempo de passar no les pra pegar

Os mediadores continuaram não adotando o PDA como equipamento pessoal. Além disto, os mediadores têm visões diferentes sobre o equipamentos. Com a experiência de já ter tido um PDA, a mediadora Telma o compara com

sua agenda de papel e seu celular, e conta que deu preferência a estes últimos ao desistir do PDA devido a problemas com entrada de dados, tela monocromática, bateria, falta de cores e de acesso a internet:

- (16.24.25) **Telma** -- eu ja tive um [PDA]  
 (16.24.29) **Telma** -- e nao me dava mto bem com eles  
 (16.24.33) **Telma** -- ainda prefiro a agenda de papel  
 (16.24.42) **Telma** -- é mais facil de entrar dados, mais facil de visualizar  
 (16.24.50) **Telma** -- posso usar cores (o meu era preto e branco)  
 (16.25.09) **Telma** -- fora q as vezes tinha problema na bateria, nao cosnuegia ligar... e cheguei a perder todos os dados 2 vezes  
 (16.25.49) **Telma** -- ai fiquei meio traumatizada  
 (16.26.12) **Telma** -- eu tb n tinah acesso a internet  
 (...)  
 (16.27.43) **Telma** -- agenda de telefones...  
 (16.27.47) **Telma** -- aionda prefiro a do celular  
 (16.27.49) **Telma** -- mto mais pratica  
 (16.27.52) **Telma** -- ja ligo direto heh

O mediador Marcio, que não usava PDA anteriormente, contrapõe o PDA e o celular ao desktop, dando preferência à característica não móvel do desktop quando diz que sua rotina é “sentar (...) e trabalhar”.

- (22.20.27) **Marcio** -- Minha relação com PDAs? Não somos muito íntimos...  
 (22.21.36) **Marcio** -- eu não tenho um PDA meu. Até celular, eu volta e meia esqueço de levar comigo... PDA então! Definitivamente, eu não sou um usuário hight-tech  
 (22.22.38) **Marcio** -- ... acabo usando o PDA mesmo para fazer o estudo de caso. Minha rotina é mesmo sentar na frente de um desktop e trabalhar.  
 (...)  
 (22.26.39) **Marcio** -- eu não sou um usuário de PDA.

O mediador Marcio sugere também o uso de celulares para fins de mediação e para comunicação com os aprendizes. Para ele, PDAs e celulares são “mais um meio de acesso” e que “múltiplos meios enriquecem” o serviço oferecido. Outra sugestão é o uso de avisos enviados através de celulares:

- (22.23.22) **Marcio** – (...) seria legal receber notícias por celular... avisos que a outra mediadora estivesse passando pra toda a turma... assim, eu saberia que determinada tarefa de mediação já havia sido feita.  
 (22.23.30) **Marcio** -- e teria mais esse meio de comunicação.  
 (...)  
 (22.29.56) **Marcio** -- sim, minha sugestão é iniciar dessa forma: avisos pra turma, com versões resumidas da mensagem para celular: tipo, só enviar o título do aviso.

Neste ciclo da pesquisa-ação os mediadores aprovaram o oferecimento da árvore da conferência para eles acompanharem os seminários e não identificaram situações durante a conferência para usar os gráficos e dados estatísticos disponibilizados. No entanto, foi feito pouco uso do AulaNetM pois, como sugeriram os mediadores, com poucos aprendizes o trabalho de mediação foi muito diminuído. A dificuldade de os mediadores lidarem com os PDAs persistiu neste ciclo, o que também contribuiu para diminuir os acessos ao serviço.

Considerando o pouco uso do AulaNetM neste ciclo da pesquisa-ação optou-se por no próximo ciclo continuar a investigação sobre o uso de informações sumarizadas no suporte à coordenação. Em relação à dificuldade dos mediadores em usar o PDA, no próximo ciclo a investigação é incluído o uso de celulares para prover suporte à coordenação.

#### **5.4.**

##### **Ciclo 2006.1a: Grafos, gráficos, estatísticas através do PDA**

A apresentação do ciclo da pesquisa-ação de 2006.1 é dividida em 2 seções, cada uma abordando uma vertente de investigação diferente. Nesta seção, 5.4, é apresentado o prosseguimento da investigação sobre grafos, gráficos e dados estatísticos através do AulaNetM. Na próxima seção, 5.5, é apresentada a investigação sobre ferramentas de suporte à coordenação que fazem uso de notificações via PDA e celular, para mediadores, e via celular, para aprendizes.

Para efeito de identificação, utiliza-se 2006.1a e 2006.1b para nomear as 2 vertentes de investigação deste ciclo.

##### **5.4.1.**

###### **Planejar**

Neste ciclo da pesquisa-ação optou-se por repetir a investigação com o AulaNetM realizada no ciclo anterior, uma vez que o trabalho de mediação na edição 2005.2 foi atípico devido ao número reduzido de aprendizes. Cabe lembrar que esta investigação enfoca as dificuldades “é impossível acessar o ambiente” e “é trabalhoso obter informações sobre a conferência”, oferecendo como solução o uso de PDAs wireless que aumentem as oportunidades de acesso ao ambiente AulaNet e o uso de informações sumarizadas como a

estrutura da árvore, grafos e dados estatísticos para auxiliar os mediadores na avaliação do andamento da discussão.

Para este ciclo da pesquisa-ação, optou-se por incluir no AulaNetM o oferecimento da estrutura da conferência em forma de grafo, uma vez que uma investigação sobre convergência da discussão nas conferências do TIAE também foi iniciada em 2006.1. Em conferências com convergência, os aprendizes, ao postarem uma mensagem em resposta à outra, têm a opção de explicitar referências secundárias a outras mensagens, o que possibilita convergir as idéias das várias mensagens numa nova mensagem. Desta forma, o seminário do TIAE passou a ter uma estrutura em rede e, para sua visualização, foi criada no AulaNet uma página para a apresentação desta estrutura (Figura 27).

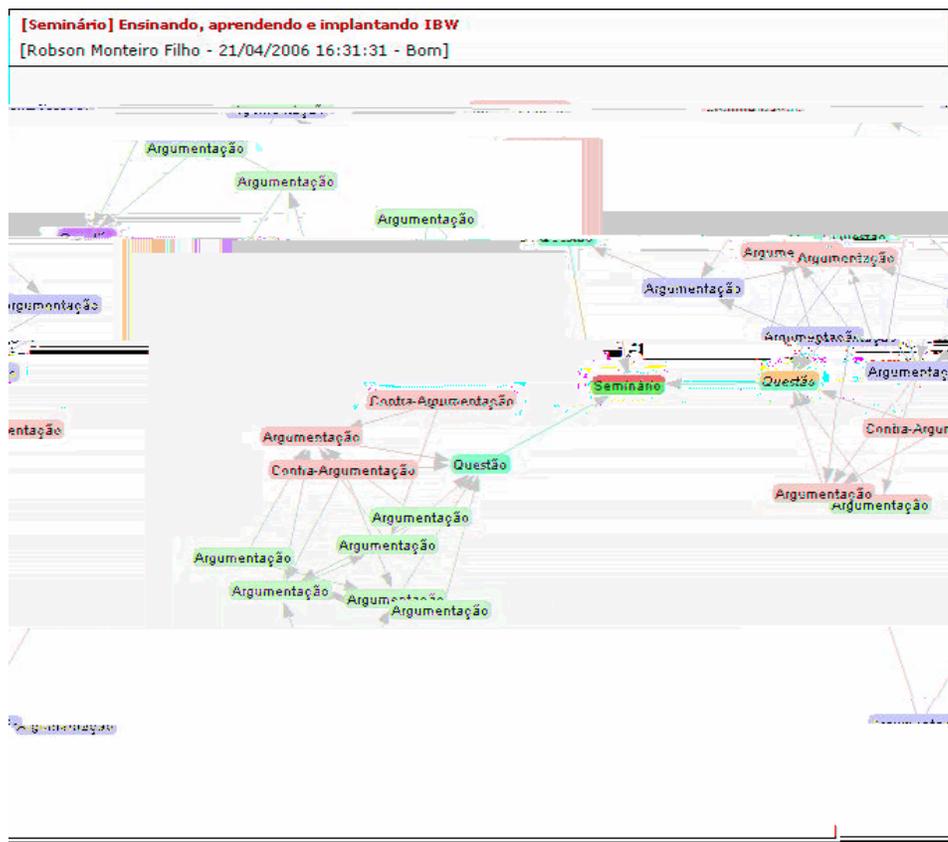


Figura 27 – Snapshot da página do AulaNet que apresenta a estrutura em grafo da conferência

Como consequência, decidiu-se que a apresentação da estrutura do seminário sob a forma gráfica no AulaNetM fosse oferecida aos mediadores em 2 grafos, um em cada página. O primeiro, já implementado no ciclo anterior,

evidencia a estrutura principal da conferência sob a forma de uma árvore. O segundo grafo, acrescentado neste ciclo, evidencia a estrutura da conferência sob a forma de rede ao incluir as referências secundárias entre mensagens. Os gráficos e dados estatísticos implementados no ciclo anterior foram mantidos sem alterações.

Para reduzir a dificuldade dos mediadores com o uso dos PDAs, neste ciclo da pesquisa-ação foi disponibilizada a conexão à rede através de um desktop e um novo treinamento com os mediadores, reforçando a experiência prévia deles com o uso do equipamento. No semestre 2006.1, a rede wireless do LES foi ampliada, passando a abranger, além do 10º. andar, o 13º. Neste andar, um dos mediadores cursava uma disciplina.

#### 5.4.2. Agir

Nesta etapa foi implementada a nova página do serviço de Conferências que apresenta a estrutura da conferência sob a forma de um grafo (Figura 28).



Figura 28 - Visualização da estrutura da conferência sob a forma de um grafo

Quanto à aplicação do AulaNetM na edição 2006.1 do curso, nos 4 primeiros seminários foi oferecida para os mediadores a versão do AulaNetM com as funcionalidades básicas do serviço de Conferências. Nos 4 últimos seminários, foi oferecida a nova versão do serviço com grafos da estrutura da conferência, gráficos e dados estatísticos.

É adequado ressaltar que nos 4 últimos seminários os mediadores receberam diferentes tipos de notificações SMS sobre situações fora do padrão na conferência, como aprendizes com baixa participação. Nos 2 últimos seminários, estas mesmas notificações também foram enviadas através do PDA. Nas semanas 3, 4, 7 e 8 os mediadores receberam notificações SMS sobre o andamento da conferência em termos de mensagens postadas e avaliadas.

#### **5.4.3. Observar**

Neste ciclo da pesquisa-ação foram utilizadas as mesmas fontes de dados utilizadas no ciclo anterior: registro da navegação no AulaNetM, questionário no

apenas 2 dos 13 acessos ao ambiente foram realizados através de redes wireless, o que provê indícios de que uma conexão menos sujeita à problemas foi preferível. Na coluna “situação”, a escolha da opção “outros”, não foi explicada pela mediadora Telma.

Como neste ciclo da pesquisa-ação os mediadores puderam consultar a estrutura da conferência através de 3 páginas diferentes, 1 no AulaNet (Figura 29a) e 2 no AulaNetM (Figura 29b e Figura 29c), no momento da entrevista eles nem sempre souberam identificar se suas afirmações se referiam à visualização da estrutura da conferência na sua versão no desktop ou no PDA.

Sobre a visualização da conferência sob a forma de árvore e grafo, a mediadora Telma afirmou que a visualização da árvore “tem a utilidade sim” para “ver a conferência como um todo” e ter uma “visão global” da conferência, mas que “não usava muito” para acompanhar o andamento da conferência.

Comparando as 3 diferentes páginas que disponibilizavam a estrutura da conferência, a mediadora Telma achou que a apresentação sob a forma de árvore, que só é oferecida através do PDA, mais fácil de ser visualizada do que a apresentada sob forma de grafo, considerado “um pouco confuso” e “meio bagunçado”:

*(17.16.39) Telma -- o grafo é um pouco confuso de visualizar, a arvore fica mais fácil*

*(17.23.40) Telma -- consigo ver tudo, mas eu geral eu fico meio perdida com grafos*

*(17.23.56) Telma -- na verdade, toda essa ideia de grafos no aulanet me deixa um pouco confusa, eu nao gosto muito da ideia não*

*(17.24.38) Telma -- eu acho q fica meio bagunçado*

Como o grafo no AulaNet esteve disponível na página de abertura da conferência por 4 semanas e como a mediadora Telma fez 1 única consulta à página do AulaNetM que mostra o grafo da conferência, considerou-se que as afirmações desta mediadora referiam-se à versão desktop do grafo. Deve-se observar que a mediadora Telma afirmou na entrevista que tem dificuldade de trabalhar com grafos mesmo fora do contexto do TIAE/AulaNet.



Já o mediador Marcio fez mais acessos às páginas do AulaNetM. Este mediador declarou que usava a árvore para “entender e coordenar a discussão”, independente de visualizá-la na forma textual ou gráfica. Quando questionado, este mediador relacionou 5 informações que ele extraía da visualização da árvore da conferência. A partir desta visualização, ele foi capaz de identificar 2 situações problemáticas e agir, conforme seu relato a seguir:

*(16.46.56) **Marcio** -- Bem... nessa turma, me lembro claramente de ter enviado, em dois seminários, uma mensagem dizendo do problema de*

(22.18.09) **Telma** -- *mas olhando assim a primeira vista, nao da pra concluir mta coisa não*

(22.18.53) **Telma** -- *a estatistica tem q pensar muito hehehehe*

(22.19.07) **Telma** -- *pode ser que sim, mas pra mim so tem sentido se analisar com calma*

Mesmo tendo dificuldade de “concluir” a partir dos gráficos e dados estatísticos, a mediadora Telma relatou uma situação em que identificou, a partir de uma consulta aos gráficos, de que a turma daquele semestre estava bem diferente das anteriores. No entanto, ela evidencia uma dificuldade: como os valores dos dados não são discrepantes, ela não consegue “concluir muito”:

(22.22.09) **Telma** -- *caramba, esta turma esta bem pior/melhor q as outras*

(22.22.20) **Telma** -- *mas como geralmente nao tem tanta discrepância [nos dados], nao da pra concluir muito*

Cabe notar que esta mesma mediadora, no ciclo realizado na edição anterior, requisitou como melhoria a apresentação do gráfico mostrando a quantidade de mensagens por aprendiz. O gráfico foi disponibilizado mas ela não fez menção a ele.

Na opinião do mediador Marcio, o recurso de gráficos não foi “decisivo” e, como no semestre anterior, o mediador não se lembrou que o AulaNet disponibiliza gráficos com informações sobre as conferências:

(17.52.24) **Marcio** – (...) *Não foi um recurso decisivo, já que não me lembro de*

de suporte à coordenação. Observando esta estrutura, os mediadores têm uma visão geral do que está acontecendo na conferência sem precisar ler as mensagens. Duas pesquisas realizadas com o GISMO, ferramenta gráfica de monitoramento de cursos a distância, também apresentam resultados semelhantes: os professores consideram que com informações disponibilizadas de forma gráfica eles avaliam “de relance” e obtêm “imediatamente” uma quantidade de informação que demandaria tempo e esforço para ser obtida sem os gráficos. Estas pesquisas foram conduzidas com uma turma de um curso a distância (Mazza e Botturi, 2007) e com 5 professores num experimento simulado em laboratório (Mazza e Dimitrova, 2004).

Em relação ao uso dos gráficos disponibilizados no AulaNetM, 2 questões devem ser consideradas. Durante a conferência, os gráficos e dados estatísticos não foram utilizados pelos mediadores, tendo sido citado como um possível motivo a falta de hábito de usar os gráficos e dados estatísticos disponibilizados no AulaNet. Deve-se observar que ambos mediadores não se lembravam de que uma página com gráficos e estatísticas já era oferecida no AulaNet. Este problema sugere que as informações sumarizadas disponibilizadas no AulaNet e no AulaNetM são pouco relevantes, que o acesso a elas está pouco visível ou que os mediadores não estão identificando oportunidades de usá-las para avaliar as conferências.

Outro problema identificado é que alguns parâmetros da conferência – como nível de profundidade da árvore e quantidade de caracteres de uma mensagem – são pouco usuais, tornando difícil para o mediador avaliar se a conferência está se encaminhando bem ou se demanda sua ação. Estes parâmetros demandam uma experiência mais prolongada do mediador com a mediação dos seminários e com a observação de como este parâmetro varia. Por exemplo, com mais experiência no TIAE o mediador pode identificar se num seminário cuja profundidade média é de 2,7 e a porcentagem de folhas é de 60% na fase inicial da discussão está se encaminhando bem ou precisa de intervenção. Estes mesmos valores na fase final do seminário podem indicar uma outra situação. Sem uma prática de identificar estes valores no dia-a-dia do curso, a análise dos gráficos e dados estatísticos mostrou-se mais útil para análises mais aprofundadas ao final do curso.

No AulaNetM foram incluídas funcionalidades para os mediadores fazerem comparações entre conferências da mesma turma e entre uma conferência sobre um determinado tópico em turmas diferentes, o que potencialmente ameniza a dificuldade de interpretar estes dados poucos usuais. Esta

funcionalidade se mostrou relevante mas não suficiente, o que é um indício de que para avaliar uma conferência através de determinados tipos de informações sumarizadas o mediador precisa ter experiência no uso destas informações.

Os mediadores mostraram nas entrevistas que o celular e a agenda de papel atendiam às suas necessidades em termos de equipamento pessoal, não sendo o PDA uma demanda para eles. Somado ao fato de os mediadores usarem os PDAs da universidade à dificuldade deles de operar o equipamento mesmo após 3 cursos, foi considerado que o suporte à coordenação dos mediadores através de PDAs foi oferecido prematuramente, devendo-se esperar uma difusão maior da tecnologia para retomar investigações que utilizem este equipamento.

## **5.5.**

### **Ciclo 2006.1b: Notificações através do PDA e SMS**

Nesta seção é dado início à apresentação da segunda vertente de investigação realizada nesta tese, realizada nos ciclos 2006.1b e 2006.2. Nesta vertente foram investigadas ferramentas de suporte à coordenação tanto para mediadores quanto para aprendizes (Lucena, Lucena, Fuks e Filippo, 2005; Filippo, Pimentel, Fuks e Lucena, 2006). Aos mediadores são disponibilizadas notificações sobre a conferência via PDA e via celular; aos aprendizes são oferecidas notificações via celular.

A Tabela 10 resume os problemas que foram abordados nesta vertente de investigação e as soluções propostas para solucioná-los ou amenizá-los.

As decisões que levaram às soluções propostas são descritas nesta e na próxima seção.

### **5.5.1. Planejar**

Os ciclos de pesquisa-ação realizados nas edições 2005.1 e 2005.2 mostraram que, se por um lado o AulaNetM amenizou a dificuldade “é impossível acessar o ambiente” ao disponibilizar acesso à internet via PDAs conectados a redes wireless, por outro, os aprendizes tiveram problemas como o uso do equipamento e das redes wireless e não adotaram o PDA como assistente pessoal. Além disto, com o AulaNetM os mediadores continuaram tendo que agir deliberadamente para fazer acessos ao ambiente e manter-se informado sobre o andamento da conferência (dificuldade: “é trabalhoso acessar o ambiente”).

Neste contexto, o telefone celular apresentou-se como uma solução adequada e viável de equipamento a ser usado como hardware de ferramentas de suporte à coordenação. O celular é um equipamento pessoal adquirido pelos próprios mediadores e estes já dominam suas operações básicas. Os celulares operam na área de abrangência da rede de telefonia celular da operadora, não se restringindo à área de abrangência das redes de computadores com e sem fio. Estas características evitam os problemas já identificados com o uso do PDA: adoção do equipamento como assistente pessoal, dificuldade de operá-lo, dificuldade de conexão às redes wireless e abrangência restrita destas redes.

Outra questão considerada no desenvolvimento de uma ferramenta de suporte à coordenação baseada em celulares é a possibilidade de utilizar um serviço que tivesse custo viável e que pudesse ser usado no modo “push”. Com um serviço no modo push, os mediadores recebem informações sem ter que buscá-las, o que possibilita investigar soluções que amenizem a dificuldade “é trabalhoso acessar o ambiente”. No caso, o serviço escolhido foi o o serviço de mensagens de texto SMS (Simple Message Service), através do qual os mediadores podem receber mensagens curtas sobre o andamento da conferência. Levando-se em conta a possibilidade das mensagens SMS chegarem “em qualquer lugar”, o serviço SMS também se apresenta como uma solução para reduzir a dificuldade dos mediadores se manterem informados sobre o andamento do seminário quando eles não tem computador e rede para acessar o ambiente AulaNet (“é impossível acessar o ambiente”).

Estas questões sobre o uso do celular e do serviço SMS também são válidas para os aprendizes e, considerando que a grande maioria, senão todos, têm celular, no planejamento deste ciclo também optou-se por investigar ferramentas de suporte à coordenação que amenizem a dificuldade dos aprendizes se manterem informados sobre o andamento da conferência.

Conforme apresentado no capítulo 3, notificar os participantes de um grupo sobre a ocorrência de determinados eventos é um serviço oferecido em diversos sistemas colaborativos. Em particular, o celular também já começou a ser adotado na área de educação a distância para fins de notificação (Nonyongo *et al.* 2005; Nakara *et al.*, 2005).

Os 2 tópicos a seguir – notificações específicas para mediadores e notificações para mediadores e aprendizes – apresentam as ferramentas investigadas neste ciclo.

### ***Notificações específicas para mediadores***

Considerando as características do serviço SMS de enviar mensagens de texto curtas e invasivas, neste ciclo da pesquisa-ação optou-se por oferecer suporte à coordenação através um conjunto de notificações direcionadas para os mediadores. As notificações foram escolhidas com o objetivo de informá-los sobre situações que fogem ao padrão esperado e que potencialmente demandam sua atenção e ação. Uma situação foge a um padrão esperado quando uma regra da dinâmica é quebrada (por exemplo, enviar uma mensagem sem categoria) ou quando a experiência acumulada ao longo das várias edições do TIAE indica uma situação que não deveria ocorrer (por exemplo, uma quantidade de mensagens sem resposta fora do habitual).

Dentre as diferentes situações sobre as quais os mediadores devem estar atentos, foram escolhidas 6 situações para provocar o disparo das notificações: baixa atividade da conferência (aprendizes não estão postando mensagens), baixa ou alta participação do aprendiz, baixa ou alta quantidade de respostas para uma mensagem categorizada como “Questão”, baixa ou alta porcentagem de folhas da árvore (poucas ou muitas mensagens sem resposta), mensagem sem categoria e mensagem com encadeamento incorreto (mensagens postadas nos níveis 0 e 1 da conferência, que são reservados para o seminário e as questões). Foi estabelecido que as notificações informando sobre a participação do aprendiz e sobre a quantidade de respostas para uma questão só fossem disparadas a partir do segundo dia da conferência, já que no primeiro dia do seminário as situações fora do padrão esperado nem sempre ficam bem

caracterizadas. Já para a notificação sobre porcentagem de folhas foi estabelecido o disparada só após 6 horas do início da conferência, pois a quantidade de mensagens sem resposta é um parâmetro que deve ser avaliado logo no primeiro dia de conferência mas não imediatamente após seu início. Também ficou estabelecido que depois que a notificação é enviada, ela só é enviada novamente se a situação que gerou a notificação persistir após um período da ordem de horas. Do contrário, o servidor do AulaNetM enviaria as notificações com a periodicidade que ele checa o ambiente à procura de situações fora do padrão, o que não é viável pois esta periodicidade é da ordem de minutos.

Neste ciclo da pesquisa-ação, também optou-se por enviar através do PDA as mesmas notificações enviadas através de SMS. Com estas notificações, além de os mediadores consultarem os grafos e gráficos da conferência pelo AulaNetM, eles são notificados de se há situações fora do padrão. A diferença entre as notificações enviadas através dos 2 equipamentos é que no PDA as notificações são mais detalhadas e são enviadas continuamente do servidor para o PDA. Os mediadores, ao ligarem o PDA, acionam um programa cliente e recebem as notificações caso alguma situação fora do padrão tenha ocorrido.

### ***Notificações para aprendizes e mediadores***

Os serviços e funcionalidades investigados nos ciclos anteriores tiveram como objetivo oferecer suporte à coordenação aos mediadores da conferência. Neste ciclo da pesquisa-ação, optou-se por também investigar serviços e funcionalidades que ofereçam suporte para que os aprendizes se coordenem.

A decisão de iniciar uma investigação sobre o oferecimento de notificações para os aprendizes partiu da observação da dificuldade deles de cumprir as tarefas com qualidade e dentro dos prazos e de que a coordenação da conferência não depende apenas do trabalho de coordenação dos mediadores.

Conforme mencionado no capítulo anterior, numa atividade colaborativa onde a aprendizagem se dá através das interações entre os aprendizes, o esforço de cada um têm influência no desenvolvimento da atividade como um todo. Cabe ao mediador de uma atividade colaborativa coordenar cada aprendiz individualmente tanto para que este aprendiz aprenda e participe com qualidade quanto para garantir que o produto da colaboração gerado pelo grupo também tenha qualidade, o que beneficia todos os aprendizes. No entanto, a coordenação dos aprendizes não é conseguida exclusivamente pelo trabalho realizado pelos mediadores; os aprendizes também precisam acompanhar o que

acontece na conferência e se organizar para cumprir suas tarefas seguindo as regras estabelecidas quanto à qualidade e quantidade de mensagens e quanto aos prazos. O aprendiz de um ambiente baseado na web é mais exigido do que o aprendiz num curso presencial em termos de auto-disciplina, sendo a capacidade de se planejar e de gerenciar seu tempo uma das habilidades que ele deve ter (Dabbagh e Kitsantas, 2004). Ser um bom gerenciador do tempo e ter auto-disciplina são habilidades tão importantes num curso a distância que devem ser explicitados aos aprendizes no início do curso (Waterhouse e Roger, 2004).

No TIAE, os aprendizes procuram se organizar para participar do seminário com base nos procedimentos e regras da dinâmica do seminário, no feedback dos mediadores e na percepção do que ocorre no ambiente. Os depoimentos apresentados a seguir ilustram diferentes estratégias de participar do seminário e mostram diferentes graus de organização dos aprendizes. Estes depoimentos foram coletados nas entrevistas com aprendizes realizadas nos ciclos 2006.1, 2006.2, 2007.1 e 2007.2.

Para enviar as mensagens de acordo com a quantidade mínima de mensagens e com os prazos da dinâmica do seminário, vários aprendizes preparam 2 ou 3 mensagens que respondam diretamente às questões do seminário antes da conferência ser ativada na 2ª feira e esperam o desenrolar da discussão para completar a quantidade mínima de mensagens, como ilustram os depoimentos de Juliano, Fabiana, Renata e André:

*(15.11.49) **Juliano** -- Tentava postar as respostas para as 3 questões apresentadas. Depois, procurava respostas polêmicas e/ou interessantes para questionar. (edição 2006.1)*

*(23.32.02) **Fabiana** -- sempre que os seminarios sao lançados eu ja tento ler tudo logo  
(23.32.18) **Fabiana** -- eu sempre fazia duas respostas no sabado e uma no domingo  
(23.32.36) **Fabiana** -- p/ ficar só com mais uma resposta para fazer durante a semana... (edição 2007.2)*

*(11.21.20) **Renata** -- desde o início bolei essa forma de participar:  
(11.21.34) **Renata** -- tentar fazer duas durante o final de semana...  
(11.22.06) **Renata** -- e esperar os outros aprendizes para tentar elaborar a parir deles(edição 2007.1)*

*(18.39.33) **André** – (...) postava 2 na abertura ...  
(18.39.54) **André** -- e procurava as outras 2 trabalhar com o que alguém tinha escrito ... (edição 2006.1)*

Alguns aprendizes se organizam para fazer suas tarefas ao longo da semana. O aprendiz Lucas postava próximo aos prazos (meio e fim da conferência) as mensagens que ele começava a elaborar na noite anterior. Já o

aprendiz Jeremias dedicou-se ao TIAE nos horários vagos que ele tinha na faculdade:

*(17.52.51) **Lucas** -- qnd chegava na noite anterior [do prazo] de escrever a mensagem eu lia alguns trechos da aula do assunto e as postagens da galera e criava a minha...*

*(17.53.12) **Lucas** -- mas eu sempre achava q tava ruim e acabava mudando algumas coisas ate a hora de efetivamente postar... (edição 2007.1)*

*(19.09.23) **Jeremias** -- Esse periodo corrente, possui certos "buracos" no horário, fazendo com que eu me dediccasse nesste tempo, na propria faculdade. (edição 2006.1)*

Outros aprendizes não seguem uma rotina, como os aprendizes Roberto e Pablo, que usavam horários disponíveis ao longo do dia:

*(13.13.00) **Roberto** -- procurei usar o tempo disponível para ler e postar as mensagens...*

*(13.13.14) **Roberto** -- não estabeleci um horário ou dias fixo (edição 2006.1)*

*(10.52.51) **Pablo** -- Tentei me disciplinar a não faltar as discussões e participar sempre que tivesse uma brecha no horário, caso não fosse possível... sempre sobra a noite. (edição 2006.2)*

Há ainda aqueles que enviam mensagens no último momento, com os aprendizes Geraldo e Evandro. Estes 2 aprendizes também não estavam cientes da quantidade mínima de mensagens a serem postadas:

*(00.08.33) **Geraldo** -- Eu sempre deixei pra ultima hora.. (...)*

*(00.08.39) **Geraldo** -- Faco tudo em 1 unico dia*

*(00.09.06) **Geraldo** -- Eu nao sabia q tinha q mandar 4 questoes.. Entao mandava so 2, as vezes 3...(edição 2006.1)*

*(17.05.46) **Evandro** -- normalmente eu postava uma mensagem antes das 14hs da terça feira com a esperança de que fosse postar o minimo necessario até quarta e não ganhar metade dos pontos. Mas normalmente isso nao acontecia e só ficava com aquela postada. As vezes não conseguia e postava uma mesmo antes das 14hs de quarta para não levar falta. (edição 2006.1)*

As afirmações de 2 aprendizes que se organizavam em termos de horário para elaborar e postar mensagens, Anderson e Lucio, sugerem que nem sempre esta organização é estendida para o acompanhamento da discussão e para a leitura de mensagens:

*(15:19:22) **Anderson** -- sem hora definida [para ler as mensagens]. Como minhas atividades são dinâmicas, dependia do que eu tinha que fazer. Nunca defini uma programação prévia. (edição 2006.2)*

(19.22.47) **Lucio** -- *[acessava a conferência] para saber se alguém tinha postado alguma mensagem, se alguém tinha contra-argumentado algo que eu disse, e para saber se tinha sido avaliado*

(19.24.03) **Lucio** -- *não tinha hora especificamente, isso variava com o dia, com as coisas que tinha para fazer, etc (edição 2006.2)*

Os aprendizes também se organizam de forma diferente ao longo das semanas. O aprendiz Adriano, que começou a participar dos seminários enviando mensagens “em cima da hora”, passou a se organizar; enquanto o aprendiz Patrick deixou de se organizar quando perdeu o interesse nos seminários:

(13.22.20) **Adriano** -- *No inicio eu respondia em cima da hora mais fui vendo que fazer com antecedencia ficava bem menos chato e menos atarefado para mim entao eu comecei a fazer nos finais de semana para na segunda feira responder 2 questoes. (edição 2006.2)*

(21.10.50) **Patrick** -- *ahh... nos primeiros, quando eu estava mais interessado, trabalhava no fim de semana. Escrevia com antecedencia. Antes do seminario ser liberado eu já estava com o texto pronto. E nos ultimos seminarios eu escrevia em cima do prazo. Escrevia no meu local de trabalho mesmo. (edição 2006.2)*

Nos depoimentos apresentados até aqui, também é evidenciado que a participação na conferência têm 2 momentos distintos: para o início da conferência, o aprendiz elabora mensagens independentemente dos outros aprendizes, já que eles respondem diretamente às questões do seminário publicadas dias antes da ativação da conferência. O segundo momento ocorre após as primeiras mensagens serem publicadas, quando os aprendizes devem argumentar e contra-argumentar as mensagens anteriores e não mais responder diretamente às questões. Neste caso, os aprendizes precisam acompanhar a conferência, pois dependem das respostas um dos outros para elaborar e postar suas mensagens.

Os depoimentos de Patrick, Renata e Rubens ilustram esta dependência em relação às mensagens dos colegas: os aprendizes esperam uma determinada quantidade de mensagens e mensagens com as características desejadas:

(21.12.10) **Patrick** – (...) *esperava pra ver se rolava alguma discussao interessante pra enviar as outras [mensagens]. (edição 2006.2)*

(11.19.37) **Renata** – (...) *eu esperava ter algumas respostas de outros aprendizes...*

(11.19.56) **Renata** -- *e tentava ver alguma que me interessasse para debater (edição 2007.1)*

(11.35.14) **Rubens** – (...) *Algumas vezes eu esperava mais respostas de outros participantes para ver se vinha alguma inspiração. (edição 2007.2)*

Muitos aprendizes criam estratégias para responder às mensagens, esperando e procurando aquelas que eles têm mais facilidade de responder. Entre os motivos citados pelos aprendizes para a escolha de uma mensagem estão o interesse no conteúdo da mensagem, o domínio do assunto que está sendo discutido, uma idéia sobre uma questão, a possibilidade de contra-argumentar, a mensagem ter sido pouco respondida ou já ter sido avaliada e o autor da mensagem. Os depoimentos a seguir ilustram alguns casos de escolha de mensagem a responder:

(17.21.51) **Evandro** -- Normalmente eu lia as mensagens de uma mulher denominada Cristina pq percebi q as argumentações dela eram sempre apaixonadas deixando grande margens para contra-argumentações. Só me dei mal qndo ela era a seminarista aí tive q procurar uma outra estratégia..

(17.22.01) **Evandro** -- Acabei argumentando em cima de outra pessoa. (edição 2006.1)

(23.22.09) **Fabiana** -- eu me sentia melhor contra argumentando uma resposta que ja tinha a sua avaliação [avaliação dos mediadores]

(23.23.06) **Fabiana** -- assim eu sabi se a resposta estava boa ou ruim e onde ela estava ruim...

(23.23.33) **Fabiana** -- dai eu me dedicava em criticar a parte ruim da mensagem (edição 2007.2)

(18.13.09) **Lucas** -- normalmente eu escolhia a que eu discordava de algo

(18.13.22) **Lucas** -- acho mais facil contra-argumentar do que argumentar

(20.42.12) **David** -- eu via se não foi mt respondida e lia para ver se tinha algo relevante para adicionar ou contra argumentar (edição 2007.1)

A necessidade de responder às mensagens dos colegas, esperando e escolhendo quais serão respondidas, demanda que os aprendizes acessem o ambiente para acompanhar a discussão. Nos depoimentos a seguir, o aprendiz Rui relata que checava a conferência para elaborar as mensagens conforme o rumo da conferência e, em alguns casos, reelaborava a mensagem que já tinha escrito. Já a mediadora Laís conta que acessava a conferência para saber o que os outros tinham escrito só quando ainda tinha mensagens a escrever:

(23.13.20) **Rui** -- (...) eu entrava para ver se alguém já havia enviado alguma mensagem, para poder formular as minhas de acordo com o rumo da conferência.

(23.15.06) **Rui** -- algumas vezes entrava, e, pelas me

informados sobre a discussão e se organizarem. O aprendiz Lucas afirma que acessava a conferência para “ir lendo” as mensagens e ficar ciente sobre o que os colegas estavam discutindo. Já o aprendiz Rubens mostra em seu depoimento que, mesmo ocupado, acompanhava a conferência para saber a quantidade de mensagens postadas e quais mensagens ele teria para ler mais tarde:

(18.03.09) **Lucas** -- eonegas esonl2nmeneu3(om5(abava))TJ0(om5((m)J/a))TJá o )11.5alguma))TJs n05.8es a

Os aprendizes David e Baltazar mostram em seus depoimentos que perder o andamento da conferência prejudicava a participação deles. Quando isto acontecia, David se sentia desmotivado e só participava na semana seguinte e Baltazar enviava as mensagens próximo ao prazo final e com menos qualidade:

*(19.47.53) David – (...) quando você perde o andamento, acaba desmotivando e deixando para a próxima semana....(edição 2007.1)*

*(13:42:19) Baltazar -- Minha principal dificuldade foi a regularidade no acesso ao curso TIAE. Tinha dia que não dava para por argumentacoes logo, fica p/ o final e acabava caindo a qualidade das mensagens..... (edição 2003.1)*

Outros aprendizes mostram em seus depoimentos que fatores externos atrapalhavam sua participação: os aprendizes Lucas e Marcela mencionam trabalho e estudo; enquanto feriados tinham influência sobre a aprendiz Laís:

*(17.53.46) Lucas -- depois eu acabei me enrolando com esse lance de toda noite ver se tinha alguma coisa pq comecei a acumular obrigacoes da faculdade e do trabalho (edição 2007.1)*

*(18:36:30) Marcela – (...) Como só poderia fazer após o trabalho, era difícil conciliar trabalho, mestrado, TIAE” (edição 2004.1)*

*(10.26.17) Laís – (...) Isso [feriado] afetava a minha rotina. No outro dia, não parecia ser terça, por exemplo. Ficava enrolada achando que era segunda. (edição 2007.1)*

Para que os aprendizes possam se organizar, é adequado que eles acompanhem o andamento da conferência. Estar ciente das atividades dos outros participantes através de informações de percepção disponibilizadas no sistema colaborativo é sempre necessário para a coordenação de um grupo (Dourish e Bellotti 1992). Através do feedback de suas ações e feedthrough das ações dos colegas os membros do grupo podem avaliar como eles estão realizando suas tarefas e redirecioná-las se for necessário. Considerando a dificuldade dos aprendizes de se organizarem e a importância que o acompanhamento das atividades da conferência tem para que eles decidam quando devem realizar suas tarefas, neste ciclo da pesquisa-ação optou-se por investigar ferramentas de suporte à coordenação que notifiquem os aprendizes, via SMS, sobre o andamento da conferência. O objetivo das notificações é o de mantê-los informados sobre a conferência quando eles não têm acesso à internet (“é impossível acessar o ambiente”) ou quando eles não querem ter o trabalho de entrar no ambiente para checar a conferência (“é trabalhoso acessar o ambiente”). Cabe notar que o serviço oferecido para os aprendizes também é

pertinente de ser disponibilizado para os mediadores, já que eles também têm uma demanda de se manterem informados sobre o que ocorre.

Para a escolha das notificações a serem enviadas aos aprendizes e mediadores, foram consideradas as 6 questões que identificam aspectos relevantes no fornecimento de informações de percepção: o que, quando, onde, como, quem e quanto (Kirsh-Pinheiro *et al.* 2001). Neste ciclo da pesquisa-ação, foram investigados 2 tipos de notificações: “Enviadas  $N$  mensagens desde *data/hora* para a conferência  $A$ ” e “Avaliadas  $M$  mensagens desde de *data/hora* para a conferência  $A$ ”, onde  $N$  e  $M$  são valores que permaneceram constantes durante todo o curso. Estas notificações informam sobre a postagem de novas mensagens (o que) pelos aprendizes (quem) e sobre a publicação de novas avaliações (o que) pelos mediadores (quem) ocorridas desde a notificação anterior (quando) numa conferência (onde). Foi estabelecido que esta informação fosse enviada através de mensagens SMS (como) com uma frequência (quanto) determinada pelo nível de atividade da conferência, isto é, a cada vez que  $N$  mensagens são enviadas e a cada vez que  $M$  mensagens são avaliadas. Foi adotado um período de silêncio entre 10 da noite e 10 da manhã. Também foi estabelecido que às 10h da manhã os 2 tipos de notificações fossem enviados independente do número de mensagens postadas ou de avaliações concluídas durante a noite.

Cabe observar que neste trabalho optou-se por investigar o suporte à coordenação através de notificações direcionadas para o grupo e não para um indivíduo em particular. O objetivo é informar as atividades do grupo para o grupo e não apresentar uma visão parcial que seja do interesse específico de um aprendiz, como “sua mensagem foi respondida” ou “sua mensagem foi avaliada”. As informações de percepção apresentadas através destes 2 tipos de notificação são classificadas como agregadas e anônimas (Otjacques *et al.*, 2006), pois informam sobre um grupo (quantidade total de mensagens postadas ou avaliadas num determinado período) e não informam o nome do autor da mensagem ou da avaliação.

### **5.5.2. Agir**

As decisões tomadas no planejamento deste ciclo implicaram na necessidade de implementar no AulaNetM um serviço para envio de notificações através do serviço SMS e do PDA

A implementação do serviço de notificações do AulaNetM tomou como base um sistema cliente/servidor para envio de notificações para PDAs (Barreto, Filippo, Fuks e Lucena, 2006). Dentro do contexto das discussões sobre o uso de notificações no AulaNet que vinham sendo realizadas no semestre 2005.2 pelo Groupware@LES, este sistema foi implementado como prova de conceito para demonstrar a possibilidade de inclusão de um novo framework na arquitetura de infra-estrutura do AulaNet 3.0 (Barreto, 2006).

O módulo servidor do sistema de notificações foi aproveitado parcialmente e reformulado para ser adequado à versão 2.1 do AulaNet e para disparar e enviar para celulares e PDAs os 6 diferentes tipos de notificação. O serviço de notificações do AulaNetM utiliza um agente de software que verifica periodicamente se novas mensagens foram enviadas ou avaliadas e dispara as notificações quando necessário. A frequência com que esta verificação é feita é configurada para cada notificação. O framework de agentes utilizado é o Jade (Bellifemine *et al.*, 2003; Caire *et al.*, 2005), que inclui um ambiente de execução e possibilita o uso de agentes em dispositivos móveis através do pacote de extensão Leap (Caire, 2005).

No módulo cliente do sistema, que é instalado no PDA, foram realizadas alterações para a recepção e configuração dos 6 tipos de notificações utilizados e para registrar num log quando os mediadores receberam notificações através dos PDAs. O módulo cliente utiliza uma versão de demonstração da máquina virtual CrEME V4.10 da NSIcom destinada a PDAs com Windows CE ou superior (NSICom 2008), acrescido de uma biblioteca Swing fornecida pela mesma empresa e do pacote de extensão JadeLeap 3.3.

Para enviar as mensagens SMS do AulaNetM para o celular dos aprendizes e mediadores foram utilizados os serviços da empresa integradora BeWireless (BeWireless 2008). Uma empresa integradora atua intermediando o envio de mensagens SMS entre a empresa que origina as mensagens e as operadoras de celular dos destinatários destas mensagens. O envio das mensagens SMS pelo AulaNetM é realizado através do Comunika SMS (Comunika 2008), uma biblioteca Java fornecida pela empresa. O custo do SMS foi de R\$ 0,30 a mensagem enviada, sendo este o valor para a compra do pacote mínimo de 600 mensagens no primeiro semestre de 2006. A EduWeb, empresa que desenvolve, distribui e customiza o AulaNet, arcou com os custos deste serviço.

A Figura 30 mostra exemplos de notificações enviadas para os mediadores e aprendizes.



(a)



(b)



(c)

Figura 30 – Exemplo de notificações enviadas para mediadores (a) via PDA (b) via SMS e (c) para aprendizes e mediadores via SMS

Na edição TIAE 2006.1, 12 aprendizes iniciaram o curso sob a supervisão de 2 mediadores, Marcio e Telma. A fim de que eles tivessem mais uma opção de conectar o PDA à internet, foi disponibilizada uma conexão à rede através dos desktops. Esta conexão foi disponibilizada em 2 micros do LES e em 1 micro na casa do mediador Marcio. Neste ciclo da pesquisa-ação o PDA da Palm não foi usado, pois a máquina virtual Java utilizada só possuía versão para Windows CE ou superior. Em substituição, emprestei meu PDA, um HP iPAQ 3715, para um dos mediadores.

A configuração dos parâmetros para disparar as notificações que informam sobre situações fora do padrão foi escolhida de acordo com a dinâmica do seminário e em função de padrões verificados em edições anteriores. Estes parâmetros permaneceram fixos durante todo o curso.

A notificação sobre inatividade da conferência foi configurada para ser disparada após ser detectado um período de 5h horas sem que nenhuma mensagem tivesse sido postada. Este valor, escolhido arbitrariamente como 10% do tempo total da conferência, reflete uma inatividade que já demanda a atenção do mediador do curso TIAE. Para a escolha deste valor também foi considerado que seriam disparadas, numa situação atípica de 15 horas de inatividade, no máximo 3 notificações (por exemplo, no caso de nenhuma mensagem ser postada entre 7:00h e 22:00h, serão geradas notificações às 12:00h, 17:00h e 22:00h).

A notificação informando sobre baixa ou alta porcentagem de folhas foi configurada para disparar quando valores abaixo de 20% e acima de 55% fossem detectados. O limite inferior de 20% (1 mensagem a cada 5 não foi respondida) foi escolhido arbitrariamente, uma vez que no TIAE a situação crítica ocorre habitualmente em relação ao limite superior, isto é, com a situação de muitas mensagens não serem respondidas. Este limite superior foi escolhido tirando-se a média da porcentagem de folhas das 2 primeiras conferências da edição do TIAE 2006.1 (conferência 1: 60%; conferência 2: 50%). Deve-se observar que estes valores referem-se à porcentagem de folhas após o final do seminário e não representam necessariamente uma situação fora do padrão ao longo de todas as 50h em que a conferência está ativa. Também foi considerado que o valor inicial da porcentagem de folhas quando a conferência é aberta é de 75% (1 mensagem "Seminário" e 3 mensagens "Questão" sem respostas) e que ele tende a cair após as primeiras mensagens serem enviadas. Por este motivo, a primeira notificação sobre porcentagem de folhas foi configurada para disparar após 6 horas do início da conferência, quando o valor inicial de 75% já tivesse sido diminuído.

As demais notificações só foram disparadas a partir das 11h do 2º dia do seminário (a 2h do prazo intermediário de 25h). A notificação sobre baixa participação do aprendiz era disparada caso os aprendizes enviassem menos de 2 mensagens ou mais de 5; no 3º dia do seminário, a quantidade mínima para disparar o envio desta notificação era reconfigurada para o valor 3. Para os valores mínimos foi considerada a quantidade mínima solicitada de 2 mensagens postadas até as 25h e 4 até o final do seminário. Caso próximo a estes prazos

os aprendizes não tivessem enviado esta quantidade de mensagens, os mediadores seriam notificados. Já para o limite superior foi considerado que a quantidade máxima de mensagens a serem postadas é de 6 e que a postagem de 5 mensagens já demanda atenção do mediador. Em relação à quantidade de mensagens respondendo uma questão, foram disparadas notificações caso estas tivessem menos de 3 respostas ou mais de 10. O valor inferior foi escolhido arbitrariamente, a partir da experiência prévia de outras edições do curso. O valor superior foi escolhido considerando que as 2 primeiras conferências tiveram um total de 32 e 31 mensagens, já descontadas as mensagens do seminário e das 3 questões. Em média, cada questão teria, ao final do seminário, entre 10 e 11 mensagens. Desta forma, mais de 10 mensagens enviadas ainda no primeiro ou segundo dia do seminário demanda atenção do mediador.

No caso de uma situação fora do padrão de “mensagem sem categoria” ou de “mensagem com encadeamento incorreto” não ser corrigida pelos mediadores, uma nova notificação é enviada após 3 horas. No caso da persistência das 4 outras situações fora do padrão, uma nova notificação é enviada após 6 horas.

As notificações SMS sobre o andamento da conferência foram enviados a cada vez que 5 mensagens eram postadas para o fórum e a cada vez que 10 mensagens eram avaliadas ( $M=5$  e  $N=10$ ). O valor utilizado para  $M$  foi escolhido com base em estatísticas de edições anteriores e na atividade das 2 primeiras conferências, realizadas sem envio de notificações, com o objetivo de alcançar o limite de no máximo 3 notificações sobre postagem de mensagens por dia. Optou-se por fazer  $N$  o dobro de  $M$  para que a quantidade de notificações sobre a publicação de avaliações fosse menor.

Para chegar-se ao valor de  $M$ , foram utilizadas as seguintes equações:

$$qtdEsperadaMsgConfPorDia = fatorRed (numApr \times limMinMsg) / diasConf$$

$$M = qtdEsperadaMsgConfPorDia / maxNot, \text{ onde}$$

- $qtdEsperadaMsgConfPorDia$  é a quantidade média esperada de mensagens submetidas na conferência por dia;
- $qtdApr$  é a quantidade de aprendizes na turma;
- $limMinMsg$  é a quantidade mínima de mensagens solicitadas por aprendiz;

- *fatorRed* é um fator redutor (utilizado por que nem todos os aprendizes enviam a quantidade mínima de mensagens);
- *diasConf* é a quantidade de dias diferentes em que uma conferência ocorre
- *maxNot* é a quantidade máxima de notificações que se deseja enviar num mesmo dia
- *M* é a quantidade de mensagens postadas na conferência que faz disparar uma nova notificação

Numa turma de *qtdApr* aprendizes aos quais é solicitado o envio de pelo menos *limMinMsg* mensagens, no mínimo *qtdApr* x *limMinMsg* mensagens deveriam ser enviadas. Sabe-se, da experiência obtida em edições anteriores do curso, que este número nunca é alcançado. Usando um fator redutor *fatorRed* sobre a quantidade mínima de mensagens que deveriam ser postadas, é esperado que a quantidade mensagens de uma conferência seja cerca de *fatorRed* (*qtdApr* x *limMinMsg*). Por dia de conferência, o valor *qtdEsperadaMsgConfPorDia* é de *fatorRed* (*qtdApr* x *limMinMsg*) / *diasConf*, onde *diasConf* é quantidade de dias diferentes em que a conferência ocorreu. Dividindo-se este valor pela quantidade de notificações máxima que se quer enviar num dia, chega-se ao valor de *M*.

No caso deste ciclo da pesquisa-ação, tem-se *numApr* = 12, *limMinMsg* = 4, *fatorRedutor* = 0,9 (10% de mensagens abaixo do mínimo desejado) e *diasConf* = 3 (dias diferentes em que a conferência se desenvolve: 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> feira). A quantidade média de mensagens esperadas por dia é então de  $0,9 (12 \times 4) / 3 = 14,4$ . Para que sejam disparados no máximo 3 notificações SMS por dia, tem-se que  $14,4 / 3 = 4,8$  ou, aproximadamente, 5. Desta forma, disparando uma notificação SMS a cada vez que 5 mensagens são postadas, devem ser enviadas, no máximo, 3 notificações por dia. O arredondamento de 4,8 para o primeiro inteiro positivo superior é feito para se evitar o pior caso, isto é, enviar mais notificações que o máximo desejado.

Nas 2 primeiras conferências da edição 2006.1 do curso foram enviadas 36 e 35 mensagens respectivamente, ou cerca de 12 mensagens por dia. Com *M* = 5, tem-se o envio de aproximadamente 2 notificações por dia, o que está dentro do desejado. Deve-se notar ainda que a quantidade de mensagens a cada dia varia, sendo maior no segundo dia da conferência, próxima ao prazo de 25h, e no terceiro, próximo ao término da conferência. Deve-se considerar

também que às 10h é enviada uma notificação independente da quantidade de mensagens postadas desde a última notificação.

A aplicação dos novos serviços e funcionalidades no curso TIAE 2006.1 se deu da seguinte forma: nos 4 últimos seminários foram enviadas notificações SMS sobre situações fora do padrão (simultaneamente à investigação sobre o uso de grafos, gráficos e dados estatísticos no AulaNetM). Nas 2 últimas conferências foram acrescentadas as notificações enviadas através de PDAs.

Os 2 tipos de notificações sobre a postagem e a avaliação de mensagens foram oferecidos simultaneamente a mediadores e aprendizes nos seminários 3, 4, 7 e 8. Os outros 4 seminários foram realizados sem este serviço. O motivo para a escolha intercalada das conferências foi o de este ciclo da pesquisa-ação não conflitar com outras pesquisas que estavam sendo realizadas no mesmo semestre.

### **5.5.3. Observar**

Neste ciclo da pesquisa-ação foram utilizadas as seguintes fontes de dados: enquete com aprendizes e mediadores, registro da navegação no AulaNet e no AulaNetM, relatório de envio das mensagens SMS fornecido pela empresa integradora, entrevistas, comentários espontâneos e minhas anotações.

A enquete, realizada na aula de apresentação do curso TIAE, teve como propósito identificar o perfil de uso do celular e do serviço SMS dos aprendizes e mediadores.

O relatório de envio de mensagens SMS fornecido pela empresa distribuidora BeWireless foi usado para determinar o status de chegada e o tempo decorrido entre o envio da notificação pelo servidor AulaNet e a chegada da notificação no celular dos aprendizes e mediadores.

O status de chegada de uma mensagem SMS no celular do cliente é reportado com granularidade diferente pelas operadoras. As operadoras Vivo e Claro sempre informam o status de chegada no celular do seu cliente, a operadora TIM não fornece esta informação apenas em alguns casos (o motivo não foi informado) e a operadora Oi nunca informa se uma mensagem chegou.

Através do relatório do envio de mensagens SMS, é possível saber quando a solicitação do envio de uma mensagem SMS pelo AulaNetM chegou na empresa integradora e quando o SMS foi recebido nas operadoras de telefonia

celular. O cálculo do tempo entre o envio do SMS pelo AulaNet e a chegada no celular não é exato, pois há diferenças de até +/- 1 minuto entre os relógios dos servidores do AulaNet, da empresa integradora e das 4 operadoras.

As entrevistas foram realizadas após as 8 conferências com os 2 mediadores e com 10 dos 12 alunos inicialmente matriculados. 1 dos 10 aprendizes entrevistados desistiu logo no início do curso e não enviou mensagens para as conferências, mas recebeu notificações porque estava matriculado. Sua entrevista não foi considerada. Todos os aprendizes usavam celulares.

Comentários espontâneos nos debates ou em mensagens feitos ao longo do curso também serviram de fonte para esta pesquisa.

Uma das formas de avaliar como as notificações influenciaram os aprendizes é através da análise da participação deles no seminário. Como participação são consideradas as ações de consultar a conferência e de postar e ler as mensagens. Para isto é utilizado o registro de navegação do AulaNet.

Foi investigado se em fóruns com notificações os aprendizes postam mais ou menos mensagens e se as mensagens são postadas mais rapidamente (mais cedo) ou mais demoradamente (mais tarde) ao longo das conferências com SMS. Analogamente à postagem de mensagens, foi investigada a influência do envio de notificações para identificar se nas conferências com notificações os aprendizes acessam mais ou menos vezes a conferência e se lêem mais ou menos mensagens. Também foi investigado se em conferências com notificações estas 2 ações ocorrem mais cedo ou mais tarde ao longo das 50h de discussão.

A ação de postar uma mensagem é registrada quando o aprendiz envia uma mensagem para a conferência; a ação de acessar uma conferência é registrada quando o aprendiz abre a página de abertura da conferência; e a ação de ler uma mensagem é registrada quando o aprendiz abre uma mensagem para leitura (ainda que não venha a lê-la).

O tempo decorrido até a postagem de uma mensagem corresponde ao tempo decorrido entre a ativação (início) da conferência e a data/hora de postagem de uma mensagem. O tempo decorrido até o acesso à conferência corresponde ao tempo decorrido entre a ativação (início) da conferência e a data/hora que a conferência foi acessada. O tempo decorrido até a leitura de uma mensagem corresponde ao tempo decorrido entre a postagem de uma mensagem e a sua leitura.

Para avaliar quantas ações foram realizadas pelos aprendizes, são usados, para cada conferência, os seguintes parâmetros:

- média da quantidade de mensagens postadas por aprendiz;
- média da quantidade de acessos à conferência;
- média da quantidade de leituras de mensagens por aprendiz por total de mensagens postadas.

Para avaliar o tempo decorrido até a realização das ações dos aprendizes, são usados, para cada conferência, os seguintes parâmetros:

- média do tempo decorrido até a postagem das mensagens;
- média do tempo decorrido até o acesso à conferência;
- média do tempo decorrido até a leitura de uma mensagem.

Para avaliar se houve diferenças significativas nestes parâmetros, foram utilizados os testes estatísticos teste  $t$  (Bussab e Morettin, 2006, p. 361), teste de Mann-Whitney e teste de aleatoriedade (Siegel, 1981, p.131 e 173).

#### **5.5.4. Refletir**

Esta etapa da pesquisa-ação é apresentada em 2 sub-seções. A primeira aborda o uso das notificações disponibilizadas para mediadores sobre postagem e avaliação de mensagens e sobre situações fora do padrão via PDA e celulares; a segunda subseção trata das notificações sobre postagem e avaliação de mensagens disponibilizadas para aprendizes.

##### **5.5.4.1. Visão dos mediadores**

Os mediadores receberam 36 notificações SMS de situações fora do padrão e 41 sobre o andamento do seminário nas 4 conferências em que o serviço foi oferecido. 70% das notificações foram recebidas durante as 50 horas de 4 conferências. Os 30% de notificações enviadas fora deste período informam sobre a postagem do seminário (na sexta-feira) e sobre mensagens que foram avaliadas após a finalização do seminário.

Em relação às notificações via SMS, os 2 mediadores consideraram mais úteis as notificações sobre situações que exigiam ações “imediatas”, como troca de categoria e deleção de mensagem. Neste caso, foram consideradas importantes as notificações sobre mensagens sem categoria, mensagens fora do

encadeamento e aviso de postagem de seminário. Segundo o mediador Marcio, a ação nestes casos ocorria logo após a chegada da notificação:

*(15.03.34) Marcio – (...) algumas ações foram realizadas imediatamente após o sms.*

*(15.04.06) Marcio -- imediatamente = olhe o sms, entro no computador e tomo a ação.*

As notificações sobre inatividade da conferência, baixa ou alta participação dos aprendizes e baixo ou alto número de mensagens para a questão deram ciência sobre a conferência, mas foram menos relevantes porque estas situações não demandaram ação da parte deles. Segundo a mediadora Telma, “a turma em geral participava” não havendo necessidade de enviar um e-mail cobrando a participação de alguns. O mediador Marcio afirmou que algumas notificações, como a que informa sobre a baixa participação do aprendiz, são mais úteis nas primeiras conferências. Como exemplo, ele relatou que chama atenção dos aprendizes para participação até o terceiro seminário e, após isto, considera que o aprendiz está ciente do que deve fazer. A notificação relativa à porcentagem de folhas foi ignorada, pois ela foi enviada um número excessivo de vezes e em casos que não chegaram a se configurar como situações fora do padrão. Em relação à questão de identificar quando ocorre uma situação fora do padrão que justifique o disparo de uma notificação, o mediador Marcio afirmou que “o mais importante é acertar na mosca, informar o problema na hora que ele realmente está acontecendo.”, mas que “caracterizar perfeitamente o problema é difícil” e que por isto as notificações “continuam úteis para dar ciência e não para resolver problemas”.

O uso de notificações modificou a rotina dos 2 mediadores. Ambos afirmaram que não precisavam mais ficar checando com frequência a conferência pois as notificações avisavam quando ocorresse algo que merecesse atenção. Segundo a mediadora Telma, “com SMS eu posso deixar pra entrar só quando apita”. Este é um indício de que o uso das notificações SMS amenizaram a dificuldade dos mediadores de acessar o ambiente (“é impossível acessar o ambiente” e “é trabalhoso acessar o ambiente”) para se manterem informados sobre o andamento do seminário. O mediador Marcio relata outra mudança na forma como ele mediava o curso ao relatar que passou a avaliar as mensagens “de 10 em 10” para que uma notificação fosse disparada.

A mediadora Telma relatou que o SMS proporcionou mais tranquilidade no trabalho de mediação:

*(16.26.46) **Telma** -- eu ficava mais tranquila pois sabia que chegaria um sms caso houvesse alguma anomalia*

Para ela, mediar não é tranquilo porque “tem que ficar verificando constantemente se está tudo bem. os aprendizes podem mandar mensagens erradas em qualquer uma das 50 horas,”. Por outro lado, a mediadora relata que se sentiu pressionada para agir:

*(22.10.32) **Telma** -- (...) tinha horas q eu estava ocupada com outra coisa, e me sentia cutucada*

*(22.10.53) **Telma** -- como se alguém dissesse: eeeeeeeeeeeeeeeeeei mensagem sem categoria!!! vc nao vai la consertar?*

*(22.11.07) **Telma** -- e aí logo depois chegava outra diferente*

*(22.11.13) **Telma** -- e eu falava sozinha: ta bom ta bom!!!!!!!!!!!!*

O mediador Marcio afirmou que receber notificações evitava o “susto” de entrar na conferência e encontrar “alguma coisa que sai do que era previsto”. Segundo ele “sendo notificado, ao menos eu já esperava aquilo”. No depoimento a seguir, ele mostra como estar preparado influencia a forma como ele se coordena para mediar o seminário:

*(15.36.21) **Marcio** -- se estou ciente de que o problema está ocorrendo, posso me preparar para agir.*

*(15.36.46) **Marcio** -- posso me organizar e agir imediatamente, ou saber que posso agir daqui a 1 hora... dependendo do problema.*

As notificações sobre número de mensagens enviadas e avaliadas também ajudaram os mediadores a se coordenar. Ambos relataram que a notificação informando que novas avaliações haviam sido publicadas serviu para eles tomarem ciência de que o outro mediador estava fazendo a sua parte do trabalho de avaliação. A mediadora Telma informou que receber as notificações de que havia 5 novas mensagens era bom “pra saber quantas eu teria q avaliar pela frente”. Os dois mediadores também relataram casos em que, após entrar no ambiente para corrigir um erro, o erro já ter sido corrigido pelo outro mediador.

Quanto à privacidade, o mediador Marcio comentou que o envio da notificação sobre mensagens avaliadas expunha o dia e a hora em que ele estava trabalhando. Já em relação ao incômodo, a mediadora Telma afirmou que “às vezes era chato”, sendo que o mediador Marcio “até gostava” de receber as

mensagens e só se sentiu incomodado em uma ocasião. Entre as melhorias sugeridas estão o ajuste mais fino das situações que disparam as mensagens SMS e a possibilidade de configurar a frequência e as notificações a serem recebidas.

O envio de notificações através de SMS foi aprovado pelos mediadores, mas não o realizado através de PDAs. O mediador Marcio fez acesso ao serviço em 4 ocasiões; a mediadora Telma teve dificuldade de acessar o serviço e o utilizou apenas 1 vez. Embora os mediadores já tivessem experiência de usar o browser para acesso web nos semestres anteriores, o uso de um programa cliente adicionou mais uma dificuldade na utilização do AulaNetM. O maior detalhamento de algumas informações no texto da notificação, como a inclusão do título das mensagens sem categoria ou fora do encadeamento e a quantidade de mensagens que cada aprendiz com baixa participação enviou, não foram considerados significativos. Problemas na interface também dificultaram o uso do serviço.

Uma diferença das notificações via PDAs em comparação às notificações SMS é a possibilidade de checá-las no momento desejado. No caso das notificações SMS, o mediador fica sem saber se a situação que gerou a notificação permaneceu ou não, porque um novo SMS sobre esta condição só é enviado horas depois. O mediador Marcio considerou que, dado que ele estava conectado via PDA, ele preferia acessar a interface web do AulaNetM para consultar um conjunto maior de informações. A proposta deste mediador mostra que nesta situação, o oferecimento do serviço no modo “pull” foi considerado preferível ao modo “push”. De uma maneira geral, o uso da ferramenta pareceu a eles útil, mas os resultados indicam que o serviço precisa ser reformulado.

Ao final desta seção, um resumo das reflexões sobre o uso de notificações como ferramenta de suporte à coordenação dos mediadores são apresentadas.

#### **5.5.4.2. Visão dos aprendizes**

Na enquete realizada no início do curso, verificou-se que 58% deles enviam e recebem até 3 SMS por mês. Numa escala de 1 a 5, onde 1 era “nunca” e 5 era “sempre”, 66% dos aprendizes marcaram a opção 1, indicando que nunca avaliam a adequação do horário antes de enviar um SMS e, numa escala de 1 a 5, onde 1 era “mal recebido” e 5 “bem recebido”, 66% deram nota 5, indicando que o SMS era sempre bem recebido. Estes dados mostram que, se

o uso de SMS não é grande, a receptividade a eles é boa e noção de incômodo não é alta. A média de idade dos aprendizes foi de 26 anos e, atipicamente, 2 aprendizes tinham mais de 50 anos. Um destes 2 aprendizes informou que tinha preconceito com SMS, mas que mudou sua opinião depois de receber as notificações enviadas no curso TIAE.

Esta seção, dada a sua extensão, foi dividida em 3 tópicos que serão descritos a seguir: “Registro das notificações enviadas: recebimento e leitura das mensagens SMS”, “Registro de navegação: acesso, postagem e leitura de mensagens da conferência” e “Entrevistas: relatos dos aprendizes”.

### ***Registro das notificações enviadas pelo AulaNetM: recebimento e leitura das mensagens SMS***

Após os 8 seminários, os 9 aprendizes que não desistiram do curso receberam no total 41 notificações SMS, sendo 27 (66%) sobre a postagem de mensagens e 14 (34%) sobre a publicação das avaliações das mensagens. 23 notificações (56%) foram enviadas durante o período de 50 horas dos seminários. Destas, 21 (91%) foram sobre postagem e 2 (9%) sobre avaliação de mensagens. Estes dados são apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 - Dados sobre o recebimento de notificações (por aprendiz)

<b>Dados sobre o recebimento de notificações (por aprendiz)</b>	<b>TIAE 2006.1</b>
Notificações recebidas	41
Notificações recebidas sobre postagem de mensagens	27
Notificações recebidas sobre avaliação de mensagens	14
Notificações recebidas durante as 50 horas do seminário	23
Notificações recebidas sobre postagem de mensagens durante as 50 horas do seminário	21
Notificações recebidas sobre avaliação de mensagens durante as 50 horas do seminário	2

Para avaliar como se deu o recebimento e leitura das notificações pelos aprendizes, foi primeiramente analisado o relatório com o status de entrega dos SMS provido pela empresa integradora (Tabela 12).

Tabela 12 - Dados do status de recepção das mensagens SMS no celular dos aprendizes

<b>Dados do status de recepção das mensagens SMS no celular dos aprendizes</b>	<b>TIAE 2006.1</b>
Total de mensagens SMS enviadas para todos os aprendizes	432
Porcentagem de mensagens SMS sobre os quais as operadoras não apresentaram informação de status	23%
Porcentagem de mensagens SMS que apresentaram erro no envio	2%
Porcentagem de mensagens SMS que tiveram confirmada sua chegada no celular dos aprendizes	75%
Porcentagem de mensagens SMS que chegaram em menos de 5 minutos (do total de mensagens que tiveram a chegada confirmada)	90%

Das 432 mensagens SMS enviadas, as operadoras não informaram sobre a chegada no celular de 23% das mensagens. 10 mensagens (2%) não foram entregues, sendo que 9 referiram-se a um aprendiz que trocou de número de celular e não avisou. Dos 75% de mensagens que foram entregues no celular dos aprendizes, 90% chegaram em menos de 5 minutos, 5% chegaram entre 5 minutos e 1 hora e os 5% restantes chegaram entre 1 hora e 17 horas. O motivo para os atrasos pode ser provocado tanto por uma maior demora ao longo da transmissão do SMS quanto pelo aparelho do aprendiz estar desligado. De fato, 45% dos SMS que chegaram após 5 minutos de seu envio pelo AulaNet foram enviados para um único aprendiz. Pelo relatório da operadora, foi observado que ele recebia várias notificações de uma só vez, sendo este um indício de que o aprendiz mantinha o celular desligado e só recebia as notificações quando o ligava.

Ainda que a maioria das notificações tenham sido recebidas pelos aprendizes, há ainda a questão de elas terem sido lidas ou não. Foi observado que alunos que declararam ter mais interesse na disciplina também tinham mais interesse na leitura das mensagens SMS. O fato de não ler uma notificação não significa que ela não teve efeito sobre o aprendiz, conforme observaram 2 aprendizes:

(20.02.16) **Ernesto** -- mesmo sem ler, sabia o que queria dezer "vc tem que visitar a conferência!"

(10.25.58) **Norberto** – (...) como eu identificava pelo número que era de você, eu já sabia que se tratava da aula. andamentos.

**Registro de navegação: mensagens postadas, acesso à conferência, e leitura de mensagens**

Em relação à participação do aprendiz na conferência, os gráficos da Figura 31 mostram os resultados obtidos para os 6 parâmetros estudados: média da quantidade de mensagens postadas por aprendiz, média da quantidade de acessos à conferência por aprendiz, média da quantidade de leituras de mensagens por aprendiz por total de mensagens postadas, média do tempo decorrido até que as mensagens fossem postadas, média do tempo decorrido até que a conferência fosse acessada, média do tempo decorrido até que uma mensagem fosse lida. Em cada gráfico, é apresentada a média dos valores obtidos nas conferências sem notificações e com notificações.

Para a aplicação dos testes estatísticos foi desconsiderado o valor do parâmetro “média da quantidade de leituras de mensagem por aprendiz por total de mensagens” da primeira conferência, identificado como um ponto fora da curva conforme teste de Grubb (Quickcalcs, 2008). Deve-se observar que na primeira conferência do curso os aprendizes ainda estão experimentando o serviço de Conferências do AulaNet e se familiarizando com a dinâmica dos seminários. Os valores para o parâmetro “média da quantidade de acessos à conferência por aprendiz” só foram coletados após a terceira conferência.

Pelo gráfico “Média da Porcentagem de Leituras de Mensagens por Aprendiz por Total de Mensagens”, observa-se que os aprendizes leram em média 84% do total de mensagens, indicando que nem todas as mensagens foram lidas. Nas conferências sem notificações este valor foi de 112% do total de mensagens. Um valor acima de 100% não garante que todas as mensagens tenham sido lidas, já que os aprendizes podem ter lido poucas mensagens muitas vezes.

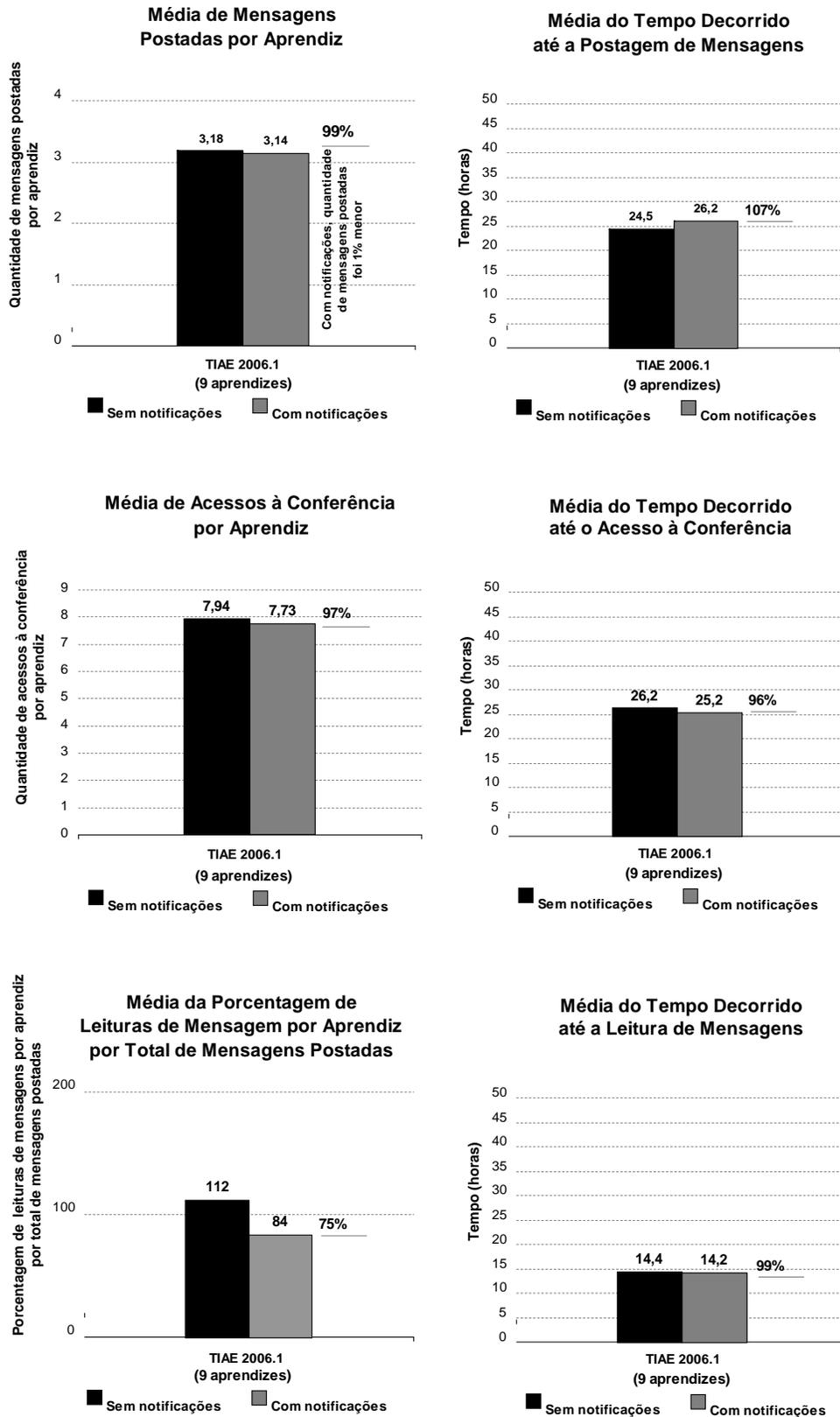


Figura 31 - Dados coletados do registro de navegação dos aprendizes (edição TIAE 2006.1)

A aplicação dos testes estatísticos não detectou que as variações nos parâmetros estudados em conferências com e sem notificações fossem significativas, indicando que, em relação à postagem de mensagens, acesso à conferência e leitura de mensagens as notificações não tiveram influência sobre as ações dos aprendizes.

***Entrevistas:***

***pade***

Tabela 13 – Resumo das entrevistas: uso das notificações

<b>Uso das notificações</b>	
Para ser lembrado das tarefas e do curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lembrar de postar mensagem na conferência (Evandro), de participar mais (Klaus)</li> <li>• ficar “atenada” com datas limite (Cristina), alertar-se de que o tempo está correndo (Jeremias)</li> </ul>
Para acompanhar andamento da conferência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber do andamento da conferência (Klaus, Cristina, Juliano), saber se tinha novidade (André), saber quando havia mensagens para serem contra-argumentadas (Roberto, Juliano), saber se outros estavam participando (Klaus)</li> <li>• ter uma “visão geral” do que ocorria durante a noite através da notificação das 10h da manhã (Juliano)</li> <li>• “estimar volume de argumentações” (Cristina)</li> <li>• prever quando novas mensagens seriam avaliadas (Klaus)</li> <li>• não precisar acessar o ambiente para manter-se atualizado sobre as novas mensagens (André, Roberto, Juliano) e sobre as avaliações (André, Roberto, Klaus, Cristina)</li> </ul>
Para preparar-se para participar da conferência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planejar-se e decidir quando agir (Jeremias)</li> <li>• preparar-se para “iniciar processo de análise das notas do seminário como um todo” (Jeremias)</li> <li>• se apressar (Juliano), colocar-se no ritmo certo (Julio) para enviar mensagens</li> <li>• focar no que tinha a fazer para enviar mensagens (Klaus)</li> </ul>
Para participar da conferência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interromper o que estava fazendo para “ir ao site” (André)</li> <li>• checar a conferência (André, Klaus, Roberto, Juliano, Cristina)</li> <li>• entrar no AulaNet para “trabalhar” (André)</li> <li>• voltar a checar mais frequentemente a conferência após receber notificações de que mensagens foram avaliadas (Klaus)</li> <li>• esperar notificações sobre mensagens postadas para acessar a conferência (André, Roberto, Juliano)</li> <li>• esperar notificação sobre mensagens avaliadas para ir à conferência (André, Roberto, Klaus, Cristina)</li> </ul>

Tabela 14 – Resumo das entrevistas: tópicos diversos

<b>Tópicos diversos (1/2)</b>	
Situações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• recebimento de sms fazia aprendiz olhar a hora do dia no celular (Cristina)</li> <li>• com as notificações o acesso da aprendiz passou a ser “intencional e não mais ocasional” (Cristina)</li> <li>• aprendiz tinha uma “idéia de grupo”, já que “sabe-se que todos os integrantes também receberam aquelas informações...” (Julio)</li> <li>• aprendiz tinha “preconceito” com SMS: “eu detestava SMS e consegui entender para que serve, portanto o saldo foi muito positivo” (André)</li> <li>• notificação fazia aprendiz refletir sobre sua participação (Klaus)</li> <li>• no início do envio das notificações, aprendiz checava as conferências, mas depois desinteressou-se pelas notificações (Norberto)</li> <li>• aprendiz queria cancelar serviço mas se esquecia de pedir cancelamento (Geraldo)</li> </ul>
Comentários	<ul style="list-style-type: none"> <li>• notificação é um “bom meio” de ser avisado sobre eventos “dinâmicos” e não sobre aqueles já pré-definidos (Evandro)</li> <li>• a utilização do SMS leva o curso “para além da web”, continua-se na conferência mesmo não estando online (Juliano)</li> <li>• uso das notificações é bom para “aumentar a dinâmica do curso” e dar maior feedback para o aprendiz (Roberto)</li> <li>• o uso de notificações “atribui [ao aprendiz] uma responsabilidade mais ativa” (Jeremias)</li> <li>• com o uso de SMS, o curso passa idéia de modernidade e novidade (André)</li> <li>• falta de notificações podem levar ao comodismo, o que é “reparado” com a chegada de uma notificação de que as atividades voltaram a acontecer (Jeremias)</li> <li>• o uso de notificações é “interessante por minimizar a desistência [do curso] ou o esquecimento” (Geraldo)</li> <li>• com as notificações, o curso TIAE faz aprendiz não perder o foco (Norberto)</li> <li>• notificações servem para aluno não se desligar do curso (Norberto)</li> <li>• SMS e “filosofia do TIAE” formam “uma relação harmônica”, pois “o uso do celular acontece em qualquer lugar, a qualquer momento”</li> </ul>

Tabela 14 – Resumo das entrevistas: tópicos diversos (cont.)

<b>Tópicos diversos (2/2)</b>	
Sentimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• curiosidade com o andamento da conferência (Norberto), com novas mensagens (André, Klaus), com notas (André, Roberto, Klaus)</li> <li>• motivação para participar (André, Klaus)</li> <li>• “sensação boa” de receber notificação de mensagens avaliadas (André)</li> <li>• incentivo para checar o seminário (Juliano)</li> <li>• preocupação para se apressar (Juliano); obrigação de participar o mais rápido possível (Julio)</li> <li>• “sentimento de que outras pessoas estavam se envolvendo com o curso” (Klaus)</li> <li>• tristeza “pq eu nunca cumpria minha cota de 4 msgs” (Evandro)</li> </ul>
Incômodo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “tem horas que enche o saco” (Geraldo)</li> <li>• incômodo por ter caixa postal lotada (Evandro)</li> <li>• aprendiz não gostou de receber mensagens que não lhe diziam respeito (Norberto)</li> <li>• “o mesmo inconveniente de uma chamada de celular...mais nada que não estejamos acostumados” (Roberto)</li> </ul>
Melhorias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• notificação específica para o aprendiz (Klaus, Norberto, Juliano)</li> <li>• notificações com informações “definidas” (Juliano), com informação qualitativa e não só quantitativa (André)</li> <li>• notificações informando que sua mensagem foi avaliada (Norberto, Juliano), que sua mensagem foi respondida (Juliano), que toda a conferência foi corrigida e que prazos estão próximos (Evandro)</li> <li>• notificação sobre envio de mensagem para o serviço Correio para Turma (Cristina)</li> <li>• possibilidade de configurar notificações (Geraldo)</li> <li>• redução da frequência de envio (Geraldo)</li> </ul>

As entrevistas mostraram que 5 dos 9 aprendizes mudaram sua rotina com a introdução das notificações, passando a entrar na conferência após o envio das notificações. Para 1 dos 5 aprendizes a quantidade de acessos aumentou. Conforme Cristina explica em seu depoimento, ela passou a checar o ambiente intencionalmente, pois sabia que novas mensagens tinham sido postadas:

(21.26.04) **Cristina** – (...) Com o SMS eu frequentava mais o ambiente para ver o conteúdo, pois sabia que haviam sido postados novos conteúdos

(21.26.34) **Cristina** -- Sem o SMS eu meio que determinava uma rotina de acesso (...)

(21.29.26) **Cristina** -- Com o SMS passei a acessar outras vezes porque sabia que tinha mensagens novas.... Era intencional e não mais ocasional

4 dos 5 aprendizes que alteraram sua rotina (Klaus, Roberto, Juliano, André) comentaram que este acesso diminuiu, como mostra o depoimento do aprendiz Roberto:

(14.02.55) **Roberto** – (...) [com o celular] diminui o inconveniente dele ter que ficar na página...

(14.03.27) **Roberto** -- do curso olhando se já postaram mensagens e se já houve a avaliação das mesmas

A diminuição do número de acessos à conferência não significa necessariamente que informações sobre o andamento do seminário tenham sido perdidas, pois parte dos acessos evitados teriam sido desnecessários. O depoimento de André resume esta idéia:

(18.51.09) **André** -- inicialmente [qdo não tinha SMS] eu entrava e estava igual ...

(18.51.24) **André** -- depois vc entra quando sabe que alguém atualizou ...

Enquanto o envio de mensagens para a conferência ocorre no dia da postagem do seminário (6ª feira) e durante as 50 horas em que a conferência fica ativa, a avaliação das mensagens de uma conferência pode ser publicada a qualquer momento, mesmo semanas depois de o seminário ter terminado. Neste contexto, os aprendizes relataram que com o SMS eles diminuíram o acesso às conferências para verificar se novas avaliações haviam sido publicadas pelos mediadores. O aprendiz Klaus comenta em seu depoimento que a falta de previsão sobre quando as avaliações eram publicadas o fazia verificar a conferência periodicamente, o que deixou de ser feito com as notificações. André comenta que as notificações tiraram o “stress” de checar a conferência, o que era “irritante” para ele:

(17.24.21) **Klaus** -- Antes dos SMSs eu não tinha nenhuma previsão das avaliações...

(17.25.05) **Klaus** -- Com os SMSs não fiquei verificando a conferência de tempos em tempos...

(17.25.18) **Klaus** -- Para saber o resultado da avaliação...

(19.25.22) **André** -- passei algumas semanas entrando várias vezes na conferências anteriores para ver se tinham avaliações e nada tinha alterado ...

(19.25.43) **André** -- isto é irritante portanto o sms tirou o "stress"

Os depoimentos dos aprendizes relatando uma diminuição da necessidade e inconveniência de checar a conferência para acompanhar o andamento do seminário mostram indícios de que as notificações amenizaram a dificuldade “é trabalhoso acessar o ambiente”, além de evitar acessos desnecessários ao ambiente.

Também foi observado nas entrevistas que o envio de notificações possibilitou o acompanhamento do seminário mesmo longe da internet, amenizando a dificuldade “é impossível acessar o ambiente”. Juliano comenta que com o uso do SMS a conferência é levada “para além da web”; enquanto

Cristina relata que o serviço era “bom” porque não fica todo o tempo no micro e no ambiente AulaNet:

(15.15.49) **Juliano** – [achei importante] Ter informações sobre os seminários mesmo quando não estava na internet, por exemplo. (...)

(...)

(12.29.26) **Juliano** -- A utilização de SMS possibilita levar a conferência para além da web, ou seja, continuamos (de certa forma) na conferência mesmo quando não estamos on-line.

(20.46.19) **Cristina** -- Na verdade eu não fico sentada o tempo todo em frente a um computador....

(20.46.31) **Cristina** -- Muito menos fico no ambiente do Aulanet todo o tempo...

(20.46.44) **Cristina** -- Portanto é bom saber o que está rolando..

Dois aprendizes (Evandro e Klaus) mencionaram que se lembravam de participar da conferência; já para o aprendiz Jeremias, o SMS servia como um “incentivador”:

(17.26.51) **Evandro** -- Elas me lembravam q eu tinha q postar na conferencia, caso eu nao tivesse feito isso ainda.

(19.22.06) **Jeremias** -- atraves do SMS atribuía-se uma responsabilidade mais ativa

(19.22.40) **Jeremias** -- como algo incentivador.

As entrevistas também indicam que os aprendizes se prepararam para participar da conferência ou fizeram acesso ao ambiente em função das notificações. O aprendiz André comenta que interrompia o que estava fazendo para acessar o ambiente, o que ele considerou “a grande contribuição” do serviço. Klaus “focava” no que tinha a fazer ou acessava a conferência para ler as mensagens por curiosidade:

(19.41.32) **André** -- a grande contribuição era gerar uma interrupção no nosso processo e nos levar para o TIAE porque tinha uma amsg ou uma avaliação...

(17.13.37) **Klaus** -- Após o recebimento do andamento de mensagens na conferência...

(17.14.20) **Klaus** -- Eu focava em terminar o que tinha para fazer...

(17.14.55) **Klaus** -- ou surgia a curiosidade de acessar a conferência para ler as novas mensagens que tinha chegado.

Dois aprendizes mostram que com as notificações eles sabiam quando já havia uma certa quantidade de mensagens que justificasse verificar a conferência:

(20.48.17) **Cristina** -- (...) [O SMS] Fazia também eu saber se já tinham muitos comentários sobre o tema para eu poder ir no ambiente e contra-argumentar

(15.36.35) **Juliano** -- *Se eu estivesse na web, ao receber uma alerta, e não estivesse ocupado, eu ia lá olhar.*

(15.37.30) **Juliano** -- *mas, caso eu não estivesse na web, eu só ia me preocupar, buscar um computador na web, se tivesse sido enviado um SMS avisando que 4 ou 5 msgs tinham chegado. menos, tava tranquilo... eu podia esperar.*

As notificações também proporcionaram a noção da passagem de tempo e da proximidade de prazos. A aprendiz Cristina verificava o dia e a hora no celular quando recebia uma notificação, o que a fazia ficar atenta “com as datas limite”. Para o aprendiz Jeremias, as notificações o lembravam de que o tempo estava passando e da urgência de participar, o que o colocava “no ritmo certo”:

(20.46.44) **Cristina** -- *Portanto é bom saber o que está rolando..*

(20.47.03) **Cristina** -- *Você fica também atenta com as datas limite...*

(...)

(20.49.34) **Cristina** -- *Toda vez que recebi uma mensagem pelo SMS...*

(20.49.54) **Cristina** -- *Eu automaticamente no meu celular via que dia e hora eram...*

(20.50.27) **Cristina** -- *ai dava para saber se já estava próximo ou não do debate...*

(20.50.38) **Cristina** -- *e como estava o volume de argumentações*

(19.25.07) **Jeremias** -- *É a lembrança de que o tempo está correndo. O SMS faz isso ocorrer, e o coloca no ritmo certo*

(19.32.01) **Jeremias** -- *Sentia a obrigação de participar o mais rápido possível.*

(19.32.37) **Jeremias** -- *O SMS avisa que o tempo está correndo*

Assim como Jeremias, para o aprendiz Juliano as notificações foram úteis para ele saber que tinha que se apressar para enviar novas mensagens:

(15.17.55) **Juliano** -- *O mais útil era saber que novas mensagens estavam sendo postadas. Logo, eu tinha que me apressar para enviar as minhas*

Na entrevista este aprendiz comenta que sua pressa era para evitar que outros aprendizes enviassem antes dele 2 respostas respondendo diretamente a uma questão do seminário, o que o obrigaria a reelaborar a mensagem que ele estava preparando para encadeá-la com as mensagens dos colegas.

As entrevistas mostraram que, para os aprendizes, saber do andamento do seminário através das notificações foi útil para eles tomarem ciência das atividades dos demais aprendizes e se coordenarem para participar da conferência. A afirmação do aprendiz Jeremias resume esta idéia:

(20.26.24) **Jeremias** -- *O uso do SMS ofereceu aos aprendizes a oportunidade de estarem com a informação em qualquer lugar. Essa regalia que a tecnologia nos oferece, permite planejar, fazer inferências e deduzir finalmente que é preciso agir. (...)*

Se as notificações tiraram o estresse e o inconveniente de ter que acessar o ambiente para checar a conferência, por outro lado, elas trouxeram a “obrigação de participar”, como já apresentado no depoimento de Jeremias, e provocaram “preocupação”, “reflexão” e “tristeza”:

(12.22.05) **Juliano** -- *Se tivesse chegado um SMS informando que tinham chegado 4 ou 5 msgs eu ficava meio preocupado, caso contrário não (...).*

(17.51.17) **Klaus** -- *Meu sentimento era que outras pessoas estavam se envolvendo com o curso...*

(17.51.53) **Klaus** -- *E que de certa forma fazia com que eu refletisse...*

(17.52.06) **Klaus** -- *sobre a minha participação no curso...*

(17.52.14) **Klaus** -- *se estava boa ou não.*

(17.27.05) **Evandro** -- *[as mensagens SMS] me causavam uma certa tristeza, pq eu nunca cumpria minha cota de 4 msgs..*

Curiosidade foi um sentimento mencionado por 3 aprendizes. Os aprendizes Klaus e Roberto sentiam curiosidade sobre suas notas, já André tinha sua curiosidade despertada pelo que havia “de novo”:

(17.23.14) **Klaus** -- *Foi outro ponto que gostei... [SMS sobre avaliações]*

(17.23.41) **Klaus** -- *Pela curiosidade em saber de como foi o meu desempenho na conferência...*

(13.21.30) **Roberto** -- *até porque a gente fica bem curioso para verificar o desempenho*

(18.55.39) **André** -- *portanto, saber que tem novidade desperta uma curiosidade de ver o que tem de novo ...*

Em relação às notificações sobre avaliações, um aprendiz não se lembra de ter recebido nenhuma das 14 mensagens enviadas e outro estava sempre atualizado sobre o que se passava na conferência, não tendo sido relevante para ele receber a notificação. 2 aprendizes informaram que não verificavam a conferência para saber suas notas porque as suas mensagens não estariam necessariamente entre as 10 avaliadas. O aprendiz Juliano sugeriu que a notificação informasse apenas a suas notas, enquanto o aprendiz Evandro sugeriu que uma única notificação informasse quando todas as mensagens estivessem avaliadas.

Dos 9 aprendizes, 3 fizeram reclamações sobre o recebimento das mensagens. O tipo de notificação e o incômodo foram os motivos citados por estes aprendizes:

(10.16.22) **Norberto** -- *Eu não gostei de receber notícias que não me dizem respeito e por isso comecei a não me ligar nelas.*

(00.20.12) **Geraldo** -- *Pensei em pedir o cancelamento do recebimento de SMS. Por que tem horas que enche o saco. O telefone fica apitando, e quando você vai ver, é a mensagem dizendo: Já foram enviadas X mensagens desde o dia XX*

(17.35.26) **Evandro** -- *A quantidade excessiva de mensagens que acabou por lotar minha caixa de mensagens, e o conteúdo pouco informativo, no sentido de que a informação quase sempre era descartada*

(17.41.44) **Evandro** -- (...) *Depois que eu passei a receber normalmente eu passei a invejar o tempo em que meu número estava errado.*

Os 2 aprendizes que mencionaram o incômodo com a quantidade de mensagens foram também aqueles que mostraram menor engajamento no curso: eles participaram de cerca de metade dos seminários, sendo que um considerou sua participação fraca pela falta de tempo e outro disse não ter terminado as 8 conferências “animado”. Já o aprendiz Norberto, ao contrário, relatou na entrevista que checava a conferência com tanta frequência que os avisos de SMS traziam “notícias desatualizadas”, não sendo o serviço “relevante”:

(09.39.27) **Norberto** -- *O motivo de eu não achar relevante esse serviço é porque eu estava sempre ligado ao site, e sabia quase que on-line o que estava acontecendo. Por isso não dava muita importância às mensagens do telefone.*

(...)

(10.00.27) **Norberto** -- (...) *eu era mais rápido que o telefone. quando recebia mensagens já tinha consultado o site.*

Observa-se que para este aprendiz, sempre conectado ao “site” e checando com frequência a conferência, as notificações não foram relevantes, já que a impossibilidade de acessar o ambiente por falta de acesso à internet e o trabalho de checar frequentemente a conferência não se apresentavam como uma dificuldade para ele.

(09.46.12) **Norberto** -- *acho legal [os alertas]. não sou contra. se eu não estivesse ligado ao que estava acontecendo via acesso ao site ou recebendo os correios, essas mensagens serviriam para eu não me desligar do curso*

Entre os comentários apresentados na Tabela 14, cabe mencionar o do aprendiz Evandro, que compara notificações sobre eventos pré-definidos com eventos dinâmicos. Para ele, “não tem muito sentido” notificar sobre eventos que já estão previamente agendados, sendo “interessante” ser informado sobre eventos “extras” que ocorrem ao longo do curso:

(17.30.43) **Evandro** – (...) se a pessoa está interessada na aula à distancia [receber sms] é um bom meio de ser avisado de coisas extras que vão acontecer e não de coisas que já estão pré-definidas desde o começo do curso.

(17.32.17) **Evandro** -- Bom, eu acho q nao tem muito sentido avisar q a conferencia está aberta, que a conferencia fechou, que o debate vai começar, etc, coisas já definidas no inicio do curso.

(17.32.23) **Evandro** -- O interessante é informar coisas dinamicas.

Este aprendiz, posteriormente na entrevista, sugeriu a inclusão do envio de notificações informando sobre a proximidade de prazos numa nova versão do serviço.

Dois aprendizes sugeriram mensagens “personalizadas”. Juliano aprovou o serviço, ponderando que “as informações disponibilizadas foram um pouco restritas”, e enviou espontaneamente uma mensagem sugerindo notificações que informassem que sua mensagem tinha sido avaliada e respondida. Deve-se lembrar que o envio de mensagens individualizadas foi uma opção descartada na fase de planejamento, pois o objetivo das notificações foi apresentar uma visão geral do andamento do seminário de forma agregada e anônima e não informar cada aprendiz sobre eventos diretamente relacionados a ele.

Os resultados obtidos neste ciclo da pesquisa-ação com o uso de um serviço de notificações via SMS mostram indícios de que os mediadores foram auxiliados em seu trabalho de coordenação do seminário, mantendo-os informados sobre o que ocorria e amenizando a necessidade e “stress” de checar a conferência. As notificações que demandavam ações imediatas, como a troca de categoria de uma mensagem, foram consideradas pelos mediadores como as mais úteis para suas atividades. Notificações sobre mensagens enviadas e avaliadas, inatividade da conferência, nível de participação do aprendiz e questão pouco respondida foram úteis para que os mediadores ficassem cientes do que ocorria na conferência, já que não demandavam necessariamente uma ação.

A notificação sobre porcentagem de folhas da árvore da conferência não foi bem recebida pelos mediadores: além de terem sido enviadas notificações em excesso, esta tipo de notificação informava sobre um parâmetro da conferência menos usual para eles. Este tipo de notificação também foi considerado pouco relevante porque as ações decorrentes do recebimento da notificação não eram bem definidas e podiam variar conforme o contexto.

A partir deste problema ocorrido com a notificação sobre porcentagem de folhas, foi identificado que as notificações sobre situações fora do padrão esperado são úteis para o trabalho de mediação, mas que uma questão a ser considerada no oferecimento desta funcionalidade é a caracterização da situação em que é relevante disparar a notificação. Caracterizar com precisão é importante para evitar que a notificação se torne inútil, que haja subnotificação ou que sejam enviadas notificações em excesso. Nestes casos, a notificação é ignorada.

A identificação de quando uma situação fora do padrão ocorre é uma tarefa a ser realizada pelo mediador quando ele configurar os valores dos parâmetros que disparam a notificação. Esta identificação pode ser difícil quando não se tem experiência de associar um determinado valor a uma situação fora do padrão, tendo sido este o problema ocorrido com a notificação sobre porcentagem de folhas da árvore. Mesmo considerando os dados de edições anteriores do curso, tive dificuldade de associar um valor numérico a uma situação que fosse qualificada como fora do padrão: os dados disponíveis referiam-se à porcentagem de mensagens respondidas após o final da conferência, não retratando valores típicos do parâmetro nos diferentes estágios do seminário. A consequência de uma má escolha da configuração deste parâmetro veio a provocar o envio excessivo de notificações.

Deve-se observar que a dificuldade de caracterizar uma situação fora do padrão está associada à dificuldade relatada pela mediadora Telma de chegar a uma conclusão do que ocorre na conferência com base em dados que não tenham “tanta discrepância”.

Para a maioria dos aprendizes, as notificações foram utilizadas como suporte à coordenação. Com as notificações estes aprendizes puderam acompanhar a atividade da conferência sem necessitar fazer acessos frequentes ao ambiente e sem depender de um desktop, amenizando as dificuldades “é impossível acessar o ambiente” e “é trabalhoso acessar o ambiente”. Alguns aprendizes utilizaram as notificações para perceber a passagem de tempo e para decidir, em função das notificações, quando deveriam checar a conferência ou agir. Houve uma maior pressão por participar, seja ela sentida como “motivação” ou “preocupação”. A curiosidade dos aprendizes para verificar suas notas também foi observada, fato este que é explorado no próximo ciclo da pesquisa-ação. As notificações mostraram ser de pouca utilidade para aqueles que acessam muito frequentemente o site e para os aprendizes menos interessados no curso. O incômodo de receber as notificações, na frequência em



(\_\_:\_\_:\_\_) **Ariane** -- eu ficava muitas vezes dando reload e entrando nas paginas para ver as notas e ficava meio apreensiva. (edição 2005.1 (Escovedo et al., 2006))

e nas declarações dos aprendizes do ciclo anterior sobre a curiosidade e interesse em ter informações sobre as avaliações de suas mensagens, optou-se neste ciclo da pesquisa-ação por aumentar a quantidade de notificações sobre a publicação de avaliações enviadas durante o período de 50 horas do seminário. Nos 4 seminários do ciclo anterior, apenas 2 das 14 notificações enviadas dentro das 50 horas do seminário informavam sobre a publicação de novas avaliações. Estas 2 notificações ocorreram numa única conferência, a 3ª. Além disto, das 12 notificações enviadas para os aprendizes fora do horário do seminário, metade ocorreu após as 8 conferências já terem terminado.

No ciclo anterior as notificações foram disparadas a cada 5 mensagens postadas e a cada 10 mensagens avaliadas (N=5, M=10). Para este semestre, foi estabelecido que o disparo para as 2 notificações ocorresse para o mesmo número de mensagens (N=M). Além de diminuir o valor de M, para que as notificações fossem disparadas durante as 50h do seminário, o mediador Marcio e eu nos comprometemos a avaliar mais mensagens durante este período.

Também ficou estabelecido que as notificações sobre situações fora do padrão fossem oferecidas nas 4 primeiras conferências que, conforme sugeriu o mediador Marcio, são aquelas em que há mais situações que demandam pronta ação dos mediadores. O objetivo neste caso é o de investigar a influência destas notificações num estágio do seminário em que situações fora do padrão potencialmente ocorrem mais vezes.

A investigação sobre o oferecimentos de grafos, gráficos, dados estatísticos e notificações através dos PDAs para mediadores não foram continuadas. Dois motivos levaram à opção por descontinuar as investigações sobre as funcionalidades de suporte à coordenação oferecidas através do PDA. No ciclo anterior, foi feita a reflexão de que o uso de PDAs como meio para oferecer suporte à coordenação mostrou-se prematuro para as necessidades dos 2 mediadores do TIAE, não usuários do equipamento. O outro motivo foi a baixa possibilidade de se avaliar a influência deste serviço para os 2 mediadores do semestre 2006.2. A rotina de trabalho dos mediadores neste semestre foi considerada inadequada para investigar o uso do AulaNetM como solução para a dificuldade dos mediadores se manterem informados sobre a conferência. Com novas atividades profissionais, o mediador Marcio passou a ir esporadicamente à PUC, local de onde poderia fazer acesso às redes wireless; no meu caso, minha

rotina era a de trabalhar no computador durante todo o dia, não sendo para mim uma dificuldade acessar a conferência e manter-me informada quando eu quisesse. Além disto, neste semestre a estrutura da conferência sob a forma de árvore e de grafo já seria oferecida no AulaNet.

### **5.6.2. Agir**

Para realizar a investigação planejada para este ciclo da pesquisa-ação foram reconfigurados os parâmetros para os disparos das notificações. Não foi necessário fazer alterações ou implementar novas funcionalidades no serviço de notificações do AulaNetM. Para a edição TIAE 2006.2 foi estabelecido que as notificações sobre o andamento da conferência fossem disparadas a cada 4 mensagens postadas e a cada 4 avaliações publicadas ( $M=4$  e  $N=4$ ). Estes valores foram estimados com base nos dados de edições anteriores do curso TIAE e na atividade das 2 primeiras conferências realizadas sem o envio de notificações.

A configuração das notificações sobre situações fora do padrão foi mantida, com exceção da notificação sobre porcentagem de folhas, que passou a ser disparada quando esta porcentagem era menor que 20% e maior que 70%, o que diminui potencialmente a quantidade de vezes em que esta notificação é enviada.

As notificações sobre a postagem e avaliação de mensagens foram enviadas para aprendizes e mediadores nas semanas das conferências 3, 4, 5 e 6. Estas semanas foram escolhidas de forma a não conflitar com as investigações realizadas neste semestre sobre convergência da conferência. As notificações sobre situações fora do padrão foram enviadas para os mediadores durante as semanas das 4 primeiras conferências.

### **5.6.3. Observar**

Neste ciclo da pesquisa-ação foram utilizadas as seguintes fontes de dados: enquête sobre perfil de utilização dos celulares com aprendizes, registro de navegação no AulaNet, relatório de envio das mensagens SMS fornecido pela empresa integradora, entrevistas, comentários espontâneos e minhas anotações. Estas fontes de dados foram utilizadas da mesma forma que no ciclo anterior.

Na edição 2006.2 do TIAE, foram entrevistados os 7 aprendizes que chegaram ao final das 8 conferências. Todos tinham celular. A entrevista do mediador Marcio não chegou a ser feita devido à impossibilidade de agendamento da entrevista logo após a finalização dos 8 seminários. Cabe observar que neste período o mediador Marcio afastou-se mais do trabalho de mediação a fim de que eu tomasse à frente da coordenação do dia-a-dia do curso.

#### **5.6.4. Refletir**

Esta etapa da pesquisa-ação é apresentada em 2 sub-seções. A primeira aborda o suporte à coordenação dos mediadores; a segunda, dos aprendizes.

##### **5.6.4.1. Visão dos mediadores**

Neste ciclo da pesquisa-ação foram enviadas 40 notificações informando sobre situações fora do padrão esperado, sendo 30% relacionadas à baixa participação dos aprendizes.

Por estar à frente da coordenação do dia-a-dia do TIAE, considerei que as notificações me propiciaram uma visão geral do que ocorria na conferência bastante satisfatória. Mesmo trabalhando muitas horas no computador, eu contava com as notificações para me informar de potenciais problemas, amenizando a necessidade de checar a conferência periodicamente. Mantive a frequência de entrada diária na conferência porque os aprendizes enviam mensagens pelo serviço Correio para Participante com dúvidas sobre o curso, especialmente no início do período letivo.

A notificação sobre inatividade da conferência serviu como um complemento da notificação que informava sobre mensagens postadas. Como a notificação sobre envio de mensagens para a conferência só era disparada após 4 novas mensagens postadas, através da notificação sobre inatividade da conferência eu podia distinguir entre 2 situações: nenhuma mensagem sendo enviada (inatividade) e mensagens sendo enviadas de forma espaçada no tempo (pouca atividade). Assim como os mediadores da edição anterior do TIAE, também considerei as notificações sobre mensagens sem categoria e mal encadeadas as mais relevantes, pois podia agir assim que estivesse na frente de um computador. Estes 2 tipos de notificação representaram 20% do total das

notificações enviadas. As demais notificações sobre situações fora do padrão me mantiveram informada sobre o que se passava no seminário, não tendo sido necessário realizar ações a partir delas.

Ao contrário do mediador Marcio, que sugeriu no ciclo anterior que as notificações eram mais relevantes no início do curso, considerei que as notificações também são importantes nos seminários intermediários e finais. Nestes seminários é possível para o mediador diminuir a quantidade de acessos ao ambiente porque os aprendizes já conhecem a dinâmica da atividade e cometem menos erros. Neste caso, uma notificação sobre a ocorrência de uma mensagem mal encadeada ou sem categoria é relevante porque a frequência com que eu verificava a conferência era menor e, nestes casos, a identificação do erro poderia demorar mais a ser feita. Além disto, nos últimos seminários a participação dos aprendizes também tende a diminuir, sendo importante termos atenção com os aprendizes que estão participando pouco tanto no início quanto no final dos 8 seminários. Sobre a participação do aprendiz deve ser lembrado que é orientação do coordenador do curso enviar poucas mensagens alertando os aprendizes sobre a necessidade de participar, como a mensagem “Quem não se comunica se trumbica”, e deixar que os aprendizes mudem de atitude por si próprios depois dos primeiros avisos.

Por estar diretamente envolvida com o envio de notificações, considero difícil para mim avaliar o incômodo causado quando da chegada das mensagens no celular: para mim, receber uma mensagem SMS tinha a dupla função de me informar sobre a mediação da conferência e sobre o andamento da pesquisa.

A situação extrema que me mostrou de maneira mais evidente a utilidade das notificações veio a acontecer na edição seguinte do curso. No primeiro seminário da edição 2007.1 do TIAE, os primeiros aprendizes não categorizaram as mensagens e os seguintes também não o fizeram. Olhando as mensagens linha a linha todas com o mesmo formato – título, autor e data – não percebi a falta de categoria. Só fui reparar o problema no segundo dia do seminário, quando uma mensagem categorizada, no meio de cerca de 20 mensagens sem categoria, me chamou a atenção. Uma notificação sobre mensagem sem categoria me avisaria do problema no máximo 5 minutos depois de a primeira mensagem sem categoria ter sido enviada.

#### **5.6.4.2. Visão dos aprendizes**

Na enquete realizada no início do curso, verificou-se que dos 7 aprendizes matriculados no curso 71% deles recebem mais de 1 mensagem SMS por dia e 57% enviam mais de uma mensagem SMS por dia. Numa escala de 1 a 5, onde 1 corresponde a “nunca” e 5 a “sempre”, 81% dos aprendizes marcaram a opção 1, indicando que nunca avaliam a adequação do horário antes de enviar um SMS e, numa escala de 1 a 5, onde 1 corresponde a “mal recebido” e 5 a “bem recebido”, 71% deram nota 5, indicando que o SMS era sempre bem recebido. Assim como na edição 2006.1, estes dados mostram que a maioria dos aprendizes desta edição do curso têm uma boa receptividade para o serviço SMS e não se sentem incomodados com eles. Todos os aprendizes tinham entre 20 e 29 anos, exceto um, com faixa etária entre 40 e 44 anos.

Assim como na apresentação da Etapa Refletir do ciclo anterior, esta seção foi dividida em 3 tópicos que são descritos a seguir: “Registro das notificações enviadas: recebimento e leitura das mensagens SMS”, “Registro de navegação: acesso, postagem e leitura de mensagens da conferência” e “Entrevistas: relatos dos aprendizes”.

#### ***Registro das notificações enviadas pelo AulaNetM: recebimento e leitura das mensagens SMS***

Os 7 aprendizes que chegaram ao final dos 8 seminários da edição 2006.2 do TIAE receberam um total de 33 notificações, sendo 21 (81%) sobre a postagem de mensagens e 12 (19%) sobre a publicação das avaliações das mensagens. 76% das notificações foram enviadas durante o período de 50 horas do seminário. As notificações enviadas fora das 50 horas referem-se a notificação sobre postagem do seminário na sexta-feira e avaliações concluídas pelos mediadores após o término do seminário.

Conforme planejado, a quantidade de notificações sobre a publicação de avaliações enviada durante as 50 horas do seminário foi aumentada, passando de 9% para 40% do total de notificações recebidas. A quantidade de notificações enviadas durante o seminário passou de 56% para 76%. A Tabela 15 apresenta os dados, por aprendiz, sobre as notificações recebidas nos ciclos 2006.1 e 2006.2.

Tabela 15 – Dados sobre o recebimento de notificações (por aprendiz) nas edições TIAE 2006.1 e TIAE 2006.2

<b>Dados sobre o recebimento de notificações (por aprendiz)</b>	<b>TIAE 2006.1</b>	<b>TIAE 2006.2</b>
Notificações recebidas	41	33
Notificações recebidas sobre postagem de mensagens	27	21
Notificações recebidas sobre avaliação de mensagens	14	12
Notificações recebidas durante as 50 horas do seminário	23	25
Porcentagem de notificações enviadas durante as 50 horas do seminário	56%	76%
Notificações recebidas sobre a postagem de mensagens (durante as 50 horas do seminário)	21	15
Notificações recebidas sobre a avaliação de mensagens (durante as 50 horas do seminário)	2	10
Porcentagem da quantidade de notificações recebidas sobre publicação de avaliações (durante as 50 horas do seminário)	8%	40%

As operadoras de telefonia não informaram o status de chegada no aparelho celular de 35% das 257 mensagens enviadas. Todas as mensagens que tiveram seu status de entrega informado (65% das mensagens SMS enviadas), chegaram com sucesso no celular do aprendiz. Entre as mensagens cujo status de chegada é conhecido, 90% delas chegou no celular em menos de 5 minutos, 8% chegaram entre 5 minutos e 1 hora (13 notificações) e os 2% restantes demoraram mais de 1h para chegar (4 notificações). A Tabela 16 apresenta dados sobre a recepção das mensagens SMS no celular dos aprendizes.

Tabela 16 – Dados sobre a recepção das mensagens SMS no celular dos aprendizes

<b>Dados sobre a recepção das mensagens SMS no celular dos aprendizes</b>	<b>TIAE 2006.2</b>
Total de mensagens SMS enviadas para todos os aprendizes	257
Porcentagem de mensagens SMS sobre os quais as operadoras não apresentaram informação de status	35%
Porcentagem de mensagens SMS que apresentaram erro no envio	0%
Porcentagem de mensagens SMS que tiveram confirmada sua chegada no celular dos aprendizes	65%

Porcentagem de mensagens SMS que chegaram em menos de 5 minutos do total de mensagens que tiveram a chegada confirmada

90aprends26(e)6n476.7 ref43ns26(e)6n476.7 27

notificação per si e o que eles inferem ao saberem que receberam uma notificação.

***Registro de navegação: mensagens postadas, acesso à conferência, e leitura de mensagens***

Como no ciclo anterior, neste ciclo foi avaliado se houve variação na quantidade de acessos à conferência, de mensagens postadas e de leitura de mensagens e se estas ações ocorreram mais cedo ou mais tarde ao longo da conferência.

Os gráficos da Figura 32 mostram os resultados obtidos neste ciclo da pesquisa-ação. Os valores da primeira conferência para os parâmetros “média da quantidade de acessos à conferência por aprendiz” e “média da quantidade de leituras de mensagem por aprendiz por total de mensagens” não foram utilizados, pois foram considerados pontos fora da curva conforme teste de Grubb (Quickcalcs, 2008). Conforme já mencionado, na primeira conferência do curso os aprendizes ainda estão aprendendo a usar o serviço de Conferências do AulaNet e se familiarizando com a dinâmica dos seminários.

Neste ciclo da pesquisa-ação, observou-se que os aprendizes acessaram a página de abertura da conferência 16% mais cedo (4:38h em 50h) nos seminários realizados com notificações, uma diferença estatisticamente significativa. Esta diferença foi considerada significativa pelos teste  $t$  (Bussab e Morettin, 2006, p. 361) e teste de Mann-Whitney (Siegel, 1981, p. 131), mas não pelo teste de aleatoriedade (Siegel, 1981, p. 173). Conforme abordado na seção 2.2.1, uma diferença estatisticamente significativa em pelo menos um dos três testes indica que esta variação é significativa, o que foi o caso da diferença encontrada na quantidade de acessos à página de abertura da conferência em conferências com e sem notificação.

Para o teste  $t$ , assumindo-se média e variância desiguais e tendo 4 elementos em cada amostra, foi encontrado  $p$  ( $T \leq t$ ) bicaudal = 0,44588151 < 0,05; já para o teste de Mann-Whitney, com  $n_1 = n_2 = 4$  e  $U = 1$  foi encontrado  $p = 0,0286 < 0,05$ .

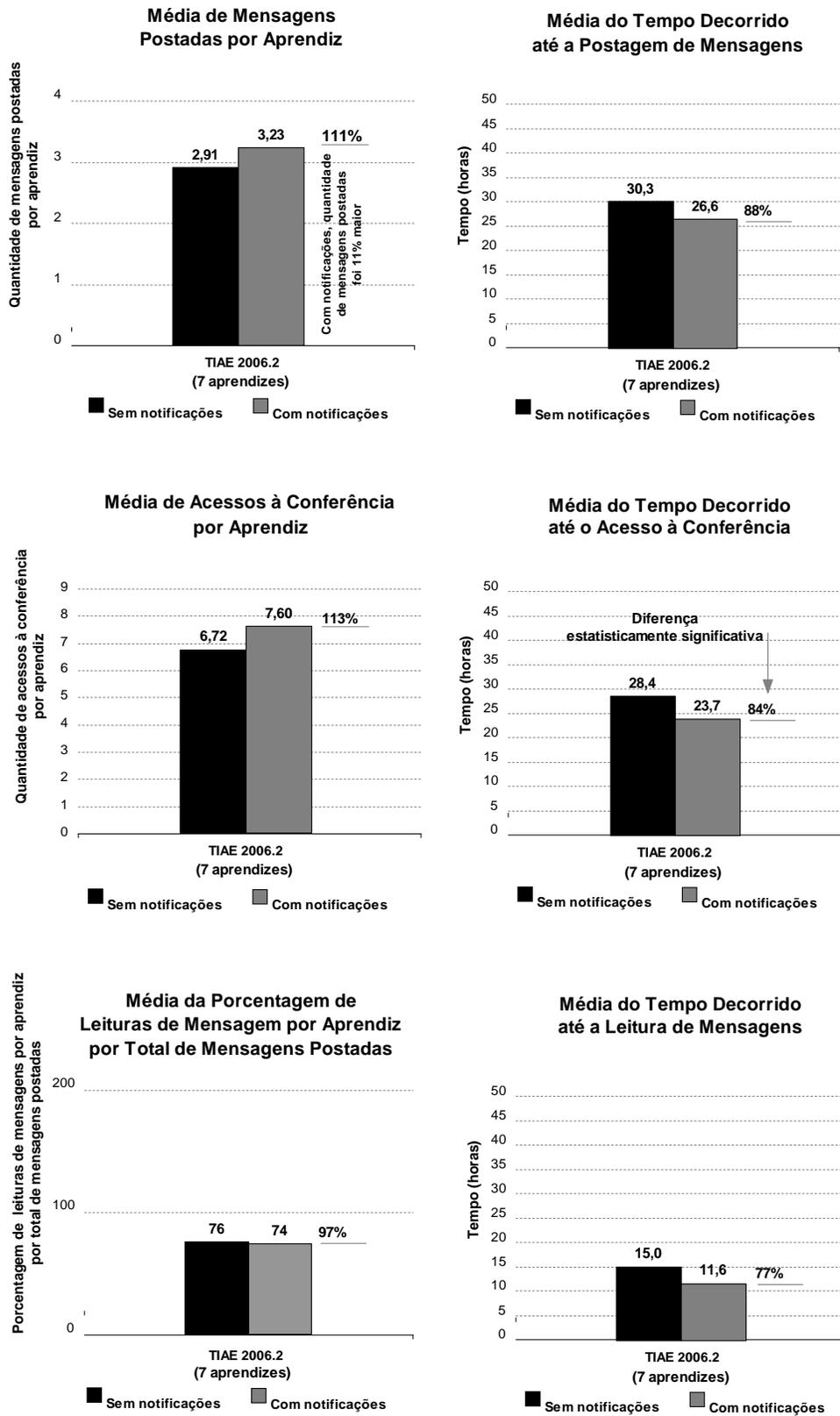


Figura 32 - Dados coletados do registro de navegação dos aprendizes (edição TIAE 2006.2)

No caso do teste de aleatoriedade, com 8 elementos, 4 de cada amostra, e significância de 5 %, a hipótese nula (a de não haver diferença significativa nas conferências com e sem notificações) é rejeitada nos 3,5 resultados mais extremos dos 70 possíveis:

$$0,05 \binom{8}{4} = 0,05 \times 70 = 3,5$$

Considerando que a hipótese é bilateral (não explicita previamente a direção de variação, isto é, se a quantidade de acessos à conferência é maior ou se é menor nas conferências com o uso das notificações), o valor 3,5 é dividido por 2, chegando-se a 1,75 para cada direção. Fazendo-se o arredondamento de 1,75 para o inteiro interior a fim de se trabalhar de forma mais rigorosa, a região de rejeição é de 1 resultado extremo para cada direção. No teste realizado com os dados desta edição do curso, os elementos da amostra enquadraram-se como o segundo resultado mais extremo em uma das direções, o que não foi suficiente para rejeitar a hipótese.

Como num ambiente real como o curso TIAE muitas variáveis estão envolvidas, considera-se que esta diferença significativa de 16% é um indício da influência do uso das notificações na participação dos aprendizes, evitando uma afirmação categórica relacionando este uso com o acesso mais cedo à conferência.

As variações observadas nos demais parâmetros estudados não foram identificadas como estatisticamente significativas.

### ***Entrevistas com os aprendizes***

Dos 7 aprendizes entrevistados, 4 aprovaram o uso do serviço: "Achei ótimo!!!" (Emanuel); "muito válido" (Lucio); "muito bacana" (Patrick); " iniciativa ótima" (Pablo). Dois aprendizes não gostaram de usá-lo: "nao adicionou" (Adriano); "nao gostei e achei desnecessario" (Orlando). Para um aprendiz, o serviço não ajudou mas também não incomodou: "idéia boa (...) não teve queixas", mas não casou "impacto" (Anderson).

Na Tabela 17 é apresentado um resumo dos depoimentos dos aprendizes sobre como eles usaram as notificações para acompanhar e participar dos seminários. Os depoimentos dos aprendizes sobre situações vivenciadas e os comentários e impressões que eles tiveram sobre o serviço são apresentadas na Tabela 18.

Tabela 17 – Resumo das entrevistas: uso das notificações

<b>Uso das notificações</b>	
Para lembrar das tarefas e do curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lembrar de entrar na conferência (Lucio), de postar mensagem (Lucio, Emanuel, Orlando), de pesquisar assunto da semana (Orlando), da responsabilidade de participar (Pablo)</li> <li>• termos utilizados: "Ótimo lembrete" (Emanuel) "eu usava o SMS meio como "despertador" para entrar na conferencia e postar" (Lucio)</li> <li>• manter contato com a disciplina (Lucio)</li> </ul>
Para acompanhar a conferência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saber o andamento da conferência (Pablo, Lucio), saber como andava o curso em "tempo real" (Patrick), saber que tinham novas mensagens (Pablo)</li> <li>• acompanhar o andamento durante o dia, já que só podiam acessar à noite (Emanuel, Pablo)</li> <li>• estimar quantidade de trabalho (Emanuel)</li> <li>• não ser pego de surpresa "por alguma coisa que venha acontecer" (Lucio)</li> <li>• não precisar acessar o site quando não tivesse conteúdo novo, não perder tempo com isto (Patrick)</li> </ul>
Para preparar-se para participar da conferência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se programar para postar mensagens (Emanuel)</li> </ul>
Para participar da conferência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• checar o andamento do seminário (Emanuel, Patrick) e mensagens avaliadas (Emanuel, Lucio, Patrick)</li> <li>• para 2 aprendizes, acessos à conferência diminuíram com o tempo: um desinteressou-se pelos seminários do curso (Lucio), outro não gostava das notificações (Orlando)</li> <li>• numa ocasião, aprendiz foi ao laboratório "só pra ver a mensagem nova" (Patrick)</li> <li>• numa ocasião, aprendiz só postou mensagem porque foi lembrado por uma notificação (Emanuel)</li> </ul>

Tabela 18 – Resumo das entrevistas: tópicos diversos

<b>Tópicos diversos (1/2)</b>	
Situações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aprendiz compara seu trabalho com os colegas: o SMS mostrava “que os outros ja tinham tido um tempo para se dedicar e eu nao.” (Orlando)</li> <li>• aprendiz identificou um problema operacional a partir das notificações: “Me lembro que eu nao conseguia postar mensagens de jeito nenhum, mas eu recebia os SMSs dizendo que o pessoal estava postando.” (Orlando)</li> <li>• aprendiz estranhou quando serviço foi suspenso, pois “fazia parte da rotina rs rs” (Pablo)</li> <li>• com as notificações “a idéia não fugia da cabeça”, o que facilitava na hora de elaborar as mensagens (Pablo)</li> <li>• aprendiz “Tinha a esperança” de receber uma notificação diferente (Emanuel)</li> </ul>
Comentários	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “O uso de SMS tornou o curso mais interessnte. O curso meio que fazia parte do meu dia a dia.” (Patrick)</li> <li>• “uso do sms é uma inovação muito interessante do ponto de vista da imersão do aprendiz no ensino a distancia” (Pablo)</li> <li>• uso das notificações melhora a interação com a disciplina (Lucio),</li> <li>• o “sms representava o novo” (Pablo)</li> <li>• o sms é uma “iniciativa que contribui ainda como fator motivante” (Pablo)</li> <li>• o uso da notificação ajuda aluno “a ficar ligado no curso”, bom para “esquecidinhos” (Anderson)</li> <li>• acessar todo o conteúdo através do celular é uma “utopia” que ele gostaria de alcançar (Pablo)</li> <li>• notificações serviam “apenas como uma informação a mais” já disponibilizada no computador (Anderson)</li> <li>• “sistema” não tem como prever “momentos críticos” como reuniões e provas (Orlando)</li> </ul>
Sentimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• curiosidade com mensagem ou avaliação (Lucio, Patrick, Pablo)</li> <li>• motivação e “senso de responsabilidade” (Pablo)</li> <li>• no início do curso, surpresa e curiosidade; depois, incômodo (Orlando)</li> <li>• “[sentia] uma sensação que teria mais trabalho na madrugada” (Emanuel)</li> <li>• “enjoado” e “com raiva” de receber SMS (Adriano)</li> </ul>

Tabela 18 – Resumo das entrevistas: tópicos diversos (cont)

<b>Tópicos diversos (2/2)</b>	
Incômodo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “no início receber SMSs de vocês era uma coisa nova e diferente. No final me dava um “que saco !!!” ( hahahahahaha )”; “quando eu já havia postado uma mensagem, se tornava super inoportuno o recebimento.” (Orlando)</li> <li>• “Chato”, “era bombardeado por mensagens SMS”, “atrapalhava” (Adriano)</li> </ul>
Melhorias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• notificação para informar nota do aprendiz (Adriano, Orlando), aviso de que ninguém postou mensagem (Lucio), quem foi escolhido seminarista da semana (Emanuel),</li> <li>• notificação como lembrete para enviar mensagem (Adriano, Orlando), como alarme de eventos/prazos (Adriano, Orlando)</li> <li>• envio de um SMS por mensagem postada (Pablo e Patrick) com nome do autor da mensagem (Patrick)</li> <li>• possibilidade de configurar e personalizar notificações (Orlando, Patrick)</li> <li>• redução da frequência de envio (Orlando)</li> </ul>

Dos 7 aprendizes, aquele que teve uma posição neutra sobre o serviço fez uma relação direta entre o recebimento de notificações e a possibilidade de utilizá-las para fins de coordenação. Ele considerou “a idéia boa” para aprendizes “esquecidinhos”, mas o serviço não teve impacto para ele justamente porque ele já seguia uma “rotina” para participar do curso. Segundo suas próprias palavras, ele era “organizado”, estava envolvido com o curso e checava frequentemente a conferência:

*(15:22:30) Anderson -- (...) [os alertas] Não causaram muito impacto em minha rotina que eu já estava acostumado. Não me lembro de uma msg ter feito que eu fosse ao computador checar algo. Eu tinha uma rotina de entrar no Aulanet diariamente, as vezes mais de uma vez ao dia, portanto as msg tiveram pouca importância para mim.*

*(16:06:39) Anderson diz -- Por ser organizado e comprometido, o impacto de uma informação a mais que já está disponível no sistema é pequeno, mas para pessoas desligadas pode ter outro impacto.*

O aprendiz Emanuel, que afirmou que “definitivamente” tinha mudado a rotina dele com a introdução dos SMS, relacionou explicitamente as notificações com o suporte ao planejamento de suas atividades. Em seu depoimento, ele mostra que se programava no período da conferência para enviar “novas mensagens mais elaboradas” e, no fim de semana, para ler o conteúdo do seminário:

*(11.21.06) Emanuel – Através dos SMS, me programava para a inclusão de novos conteúdos...e pela avaliação q era lembrada poderia acessar de qq lugar e poder*

*participar de forma mais relevante/significativa com novas mensagens mais elaboradas.*

(11.05.39) **Emanuel --**

serviço de notificações o manteve informado do que ocorria na conferência. Este aprendiz também afirmou que não tinha “pressa” em ver as notas, apesar de considerar importante:

*(11.12.45) Pablo -- Só me lembro de receber mensagens durante outras aulas... nesse horário estaria impossibilitado de acessar o AulaNet e conferir...*

*(...)*

*(11.14.31) Pablo -- É importante conferir as avaliações para melhorar, mas admito que nunca tive “pressa” para conferi-las.*

Os outros 3 aprendizes que aprovaram o uso do SMS mostraram ter interesse em checar a conferência após o recebimento de notificações sobre novas avaliações. O aprendiz Emanuel conta que “assim q dava tentava acessar pra saber se minha mensagem tinha sido boa”. Para o aprendiz Lucio, a aviso sobre avaliação foi o que “mais chamou a atenção”. Em seu depoimento, ele relata que a notificação sobre mensagem avaliada era a que “geralmente” o levava a verificar a conferência:

*(19.30.44) Lucio -- geralmente as mensagens recebidas eram que mensagens tinham sido avaliadas ou postadas, eu entrava geralmente quando eram avaliadas*

*(...)*

*(20.04.50) Lucio – (...)O que mais me chamou a atenção foi pelo fato de sermos avisados que mensagens tinha sido avaliadas*

Os 2 aprendizes que não aprovaram o uso das notificações também evidenciaram interesse por receber informações sobre as avaliações das mensagens, mas na forma de alertas que apresentassem diretamente suas notas. Para o aprendiz Orlando, receber sua nota seria “mais prático” do que receber uma notificação sobre X mensagens terem sido avaliadas:

*(...\_.\_.\_.) Orlando – (...). X mensagens foram avaliadas nao me diz muita coisa, eu nao sei se a minha mensagem foi avaliada ou nao, certo ? e, mesmo se eu soubesse, nao seria mais pratico eu receber a avaliacao via SMS, ao invez da notificacao ?*

Estes 2 aprendizes também mostraram que tinham preferência por receber notificações que funcionassem como “lembrete” e “alarmes”. Para Adriano, a notificação na forma atual “Falava que havia recebido tantas mensagens para o seminário tal... Para que isso iria me acrescentar alguma coisa?”. Segundo ele, seu interesse era por “lembretes” que o alertassem para enviar mensagens para o seminário. O aprendiz Orlando sugere o uso de “alarmes” e não de “notificações”. Para este aprendiz, “alarmes” informam sobre prazos que estejam prestes a expirar e “notificações” sobre o andamento da conferência:

(...) **Orlando** – (...) Acho que o SMS devia ser usado para alertar o usuário sobre prazos (quando estes não estiverem cumpridos). (...)

(...) **Orlando** – (...) Acho que seria muito melhor se fosse usado como um sistema de alarmes e não de notificações.

De acordo com esta visão de que o uso do SMS deveria ser o de um alarme de eventos já pré-estabelecidos no calendário, o aprendiz Orlando usou a notificação enviada após o seminário ser postado como um alarme para ele se lembrar de trabalhar no curso durante fim-de-semana:

(...) **Orlando** -- dos SMSs que eu recebia, achava esse o mais prático, pois me lembrava que eu tinha que olhar o assunto no final de semana e dar uma pesquisada.

Como no ciclo anterior, a curiosidade também foi mencionada por 3 aprendizes. O aprendiz Pablo tinha sua curiosidade despertada pelo fato da notificação apresentar uma informação incompleta (agregada e anônima) do que estava acontecendo:

(11.18.29) **Pablo** -- Acho que o sms representava o novo. Desperta curiosidade de saber o que está rolando. Ele só diz que há novas mensagens ou avaliações, mas não diz nada sobre as mensagens em si ou sobre as avaliações. Desperta a curiosidade.

Já o aprendiz Patrick relaciona sua curiosidade com a quantidade de acessos que ele fazia à conferência e com o uso das notificações:

(21.22.42) **Patrick** -- bom... minha curiosidade sempre foi do mesmo tamanho. Quando eu não sabia o que estava acontecendo no site eu acessava mais o site para me interar do que estava acontecendo. Com SMS eu apenas acessava o site quando soubesse que tinha conteúdo novo. Não ia perder tempo entrando no site, sabendo que não teria nada de novo

Esta afirmação mostra que com as notificações o aprendiz evitou “perder tempo” checando a conferência já sabendo que não teria “nada de novo”. Este é um indício de que o serviço de notificações não só amenizou o trabalho de acessar a conferência (dificuldade: “é trabalhoso acessar o ambiente”), como evitou que os acessos fossem desnecessários.

Entre as sugestões apresentadas, destaca-se o recebimento de notificações sobre a nota do aprendiz e sobre prazos.

Neste ciclo da pesquisa-ação foram observadas situações semelhantes à investigação realizada no ciclo anterior. Para os aprendizes das 2 edições do curso que aprovaram o serviço disponibilizado, as notificações ofereceram suporte para eles acompanharem o seminário e participarem do seminário em função das informações recebidas. O uso das notificações manteve os aprendizes informados mesmo quando longe da internet, amenizando a dificuldade “é impossível acessar o ambiente”, e evitou que eles fizessem acessos freqüentes à conferência, amenizando a dificuldade “é trabalhoso acessar o ambiente”. Também foi observado que, além de ser trabalhoso checar frequentemente a conferência, às vezes o acesso é desnecessário e “inconveniente”, já que novas mensagens ou avaliações não foram enviadas.

Nas 2 edições do TIAE ocorreu o caso do aprendiz organizado, interessado e que tinha disponibilidade de acessar com freqüência a conferência. Para estes aprendizes, as notificações não foram relevantes. Também nas 2 edições o incômodo de receber as mensagens foi um ponto negativo para alguns aprendizes, que não aprovaram o serviço alegando este motivo. Outra situação que ocorreu nas 2 edições foi a dos aprendizes que inferiam o conteúdo da notificação apenas pelo aviso da chegada de mensagem SMS.

No ciclo 2006.2 foi observado que os aprendizes em seminários com SMS consultaram a página de abertura da conferência, em média, 16% mais cedo do que nos seminários sem SMS, o que é um indicio de que as notificações tiveram influência sobre a participação deles. Não foi verificada variação na quantidade de consultas à conferência, postagem e leitura de mensagens, nem que estas ações tenham ocorrido mais cedo ou mais tarde ao longo da conferência. Na investigação conduzida com o iTree, que informa sobre a participação de aprendizes de fóruns através do papel de parede do celular, também foi observada uma diferença significativa em relação à ação de consultar o forum (Nakahara *et al.*, 2005). Neste caso, variou a quantidade de consultas ao forum por aprendiz: os aprendizes que utilizaram o iTree (9 de uma turma de 62) consultaram o forum 81% mais vezes do que os aprendizes que não utilizaram o iTree. Em relação à quantidade de mensagens postadas, as duas pesquisas não mostraram variação significativa. Deve-se notar que no estudo de caso do iTree, foram conduzidas 10 sessões de forum, uma a cada semana. Não foi mencionado que as mensagens do fórum fossem avaliadas, o que confere à atividade uma dinâmica diferente daquela que ocorre nos seminários do TIAE.

Em relação ao trabalho de mediação, concordei com os mediadores das edições anteriores: as notificações que possibilitam ação imediata são as mais relevantes para os mediadores e que as demais foram mais úteis para acompanhar como a discussão se desenvolvia.

Entre as sugestões apresentadas pelos participantes, observa-se que alguns deles querem receber, conforme definido por um dos aprendizes, “alarmes” informando sobre eventos que estão para acontecer e término de prazos e em vez de “notificações”. Esta preferência difere do comentário de Evandro, da edição 2006.1 do TIAE, que considera que o “interessante” é saber sobre “coisas dinâmicas” que informem sobre o andamento das atividades. Estas preferências mostram indícios de que alguns aprendizes querem contar com o serviço para lembrá-los do que deve ser feito e se organizarem; enquanto outros se interessam por saber o que está acontecendo para se coordenarem em relação ao que os demais participantes estão fazendo.

## **5.7.**

### **Ciclo 2007.1: Notificações através do desktop**

Nesta seção é apresentado o ciclo da pesquisa-ação realizado na edição 2007.1 do curso TIAE. Paralelamente à investigação sobre notificações através do SMS, foi iniciada em 2006.1 uma pesquisa no Groupware@LES sobre o uso de um serviço de notificações que informava, através de janelas popup, sobre a entrada de participantes no curso TIAE e no serviço de Conferências. Este serviço, denominado AulaNet Companion (ANC), foi retomado nesta pesquisa-ação para incluí-lo como uma ferramenta de suporte à coordenação a ser investigada nos 2 últimos semestres desta tese. Para usar o ANC o participante precisa estar trabalhando num desktop, mas não precisa usar um browser para manter-se informado sobre o que está ocorrendo no seminário.

Este ciclo da pesquisa-ação dá início à terceira vertente de investigação desta tese, realizada nos ciclos 2007.1 e 2007.2. A resume os problemas que foram abordados nesta vertente de investigação e as soluções propostas para solucioná-los ou amenizá-los.

Tabela 19 - Resumo dos problemas e soluções investigados nos ciclos 2007.1 a 2006.2

		Nível de dificuldade	
		Impossível	Trabalhoso
Ação	acessar o ambiente	É impossível acessar o ambiente num dado momento	É trabalhoso acessar o ambiente com frequência
	obter informações sobre a conferência	É impossível obter uma determinada informação sobre a conferência	É trabalhoso obter uma determinada informação sobre a conferência

uso de notificações via janela popup ↑

As decisões que levaram às soluções propostas são descritas ao longo desta e da próxima seção.

### 5.7.1. Planejar

Manter-se informado sobre a ocorrência de eventos que provocam mudanças no artefato que está sendo produzido, como a postagem de uma nova mensagem no fórum, não são as únicas informações relevantes para acompanhar o andamento do trabalho de um grupo. Para o sucesso de um sistema colaborativo, além de informações de percepção voltadas para atividades realizadas num artefato compartilhado (percepção “orientada a tarefa”), também devem estar presentes informações de percepção relacionadas às pessoas que estão no ambiente (percepção “social”) (Prinz, 1999). A disponibilização de informações de percepção sobre o que os participantes do grupo fazem possibilita inferências sobre o que está acontecendo (Erickson 2001) e sobre os planos e intenções dos colegas (Schmidt, 1998). Estas informações fornecem indícios de que as tarefas estão sendo realizadas, de se elas estão prestes a serem terminadas e de que há outras pessoas com as quais se pode iniciar uma comunicação. No contexto do curso TIAE, se alguém acessa o serviço Conferências, uma mensagem pode ser enviada em breve; se alguém acessa o serviço Debate, este participante pode estar querendo estabelecer uma comunicação com alguém.

Neste ciclo da pesquisa-ação, optou-se por investigar o uso de ferramentas que informem sobre o acesso dos participantes aos serviços do TIAE e ao curso TIAE, retomando uma pesquisa do Groupware@LES com o serviço de notificações AulaNet Companion (ANC). Neste ciclo da pesquisa-ação, o objetivo é investigar como os aprendizes e mediadores do curso se coordenam para participar da conferência quando recebem notificações, na tela de seu desktop, que revelam a movimentação dos demais participantes no ambiente. O serviço possibilita que os aprendizes e mediadores se mantenham informados sobre as atividades realizadas pelos demais participantes sem terem o trabalho de acessar o ambiente e, em particular, a conferência, através do browser (é trabalhoso acessar o ambiente). Diferentemente das ferramentas investigadas nos ciclos anteriores, o ANC não é uma ferramenta específica para uso em fóruns de discussão.

Na versão anterior do ANC os aprendizes e mediadores eram notificados da entrada de participantes no curso TIAE e no serviço Conferências. Neste ciclo da pesquisa-ação ficou estabelecido que os participantes seriam notificados a cada minuto sobre quantos participantes entraram em cada um dos serviços do AulaNet e sobre quantos participantes fizeram login no curso. Também ficou estabelecido que as notificações apresentadas em janelas pop-up no canto da tela seguissem um dos seguintes 2 formatos “Entrou(aram) N participante(s) no curso TIAE” ou “Entrou(aram) N participante(s) no serviço NomeDoServiço”. Optou-se por não revelar na notificação o nome dos participantes que fazem acesso aos serviços: ao ser notificado de que outros participantes estão no ambiente, o aprendiz ou mediador pode consultar o serviço Mensagem para Participante para identificar quem está conectado naquele momento.

As notificações enviadas pelo ANC informam o evento que ocorreu (quantidade de acessos a um serviço ou ao curso), quando ocorreu (no período do último minuto), onde ocorreu (serviço ou curso), não sendo revelado quais participantes realizaram a ação. A frequência das notificações é determinada pela taxa de acessos dos aprendizes e mediadores aos serviços e a apresentação é feita através de janelas pop-up. As informações apresentadas nas notificações são classificadas como agregadas e anônimas (Ottjacques *et al*, 2006), pois são sobre um grupo (quantidade de participantes que fizeram acesso e não sobre cada indivíduo) e não informam o nome de quem acessou o serviço.

A investigação sobre o uso das notificações via mensagens SMS do AulaNetM foi suspensa para evitar conflito com a investigação sobre o uso das notificações do AulaNet Companion.

### 5.7.2. Agir

O AulaNet Companion foi implementado como um sistema cliente/servidor independente do código do AulaNet. No entanto, para que o ANC pudesse notificar a movimentação dos aprendizes e mediadores, o código do AulaNet foi modificado para que fosse registrada a entrada dos participantes no curso e nos serviços do AulaNet. Além disto, toda vez que uma notificação é enviada o servidor ANC registra data/hora, destinatário e conteúdo da notificação.

O servidor do ANC é baseado no QuickServer ([www.quickserver.org](http://www.quickserver.org)), um framework e biblioteca Java para a criação de aplicações cliente/servidor multi-usuárias com protocolo TCP (Transmission Control Protocol). O framework Hibernate ([www.hibernate.org](http://www.hibernate.org)) é usado para garantir a persistência dos dados do ambiente AulaNet. Já o cliente ANC é uma aplicação Java para desktop baseada na biblioteca Swing. Na inicialização do ambiente, a interface gráfica é criada para o posterior recebimento das notificações.

Uma vez instalado no desktop dos aprendizes e mediadores, o ANC cliente é iniciado automaticamente quando o login no Windows é feito. Este módulo, que fica residente no desktop, aparece como um ícone na área de notificação (status) da barra de tarefas do Windows (Figura 33). Clicando-se com o botão direito do mouse neste ícone é oferecida uma opção de menu para a saída do serviço.



Figura 33 – Ícone do AulaNet Companion na área de status da barra de tarefas

O ANC cliente consulta o ANC servidor a cada minuto e solicita que este envie informações sobre os novos acessos aos serviços feito pelos participantes. O servidor ANC notifica o cliente se ele identificar que pelo menos um participante entrou no curso ou acessou um serviço do AulaNet no último minuto.

As notificações são apresentadas em janelas pop-up no canto inferior direito da tela (Figura 34). A janela, se não for fechada, fica aberta durante 5 segundos. Numa janela pop-up só é apresentada uma notificação de cada vez. O cliente ANC foi disponibilizado em 2 versões: na versão multiusuário, que

solicita a senha a cada vez o programa é iniciado, e na versão monousuário em que a solicitação de senha é feita apenas na primeira utilização do serviço.



Figura 34 - Snapshot de uma notificação do ANC  
(independe de estar conectado ao AulaNet)

O AulaNet Companion foi introduzido no início do 3º seminário e foi desativado antes do início do 7º seminário, de forma que os participantes passassem pela situação de não ter o serviço por 2 semanas, “ganhá-lo” por 4 semanas e “perdê-lo” nas 2 últimas. Para auxiliar os aprendizes e mediadores, foi disponibilizado um manual do usuário. Todos os aprendizes instalaram o ANC, embora alguns deles só o tenham feito após o coordenador do curso informar que o uso era obrigatório. Apesar desta afirmação, não houve pressão para que o serviço fosse utilizado após a instalação e teste inicial do serviço. Durante a primeira semana o ANC notificou a movimentação do próprio participante, a fim de que este compreendesse como o serviço funcionava. Após o final da 8ª conferência, o ANC foi reativado e informado que seu uso não era obrigatório.

### 5.7.3. Observar

As seguintes fontes de dados foram utilizadas neste ciclo da pesquisa-ação: registro da navegação dos participantes no AulaNet, registro das notificações recebidas pelos participantes, entrevistas, comentários espontâneos e minhas anotações.

### 5.7.4. Refletir

A etapa Refletir é apresentada em 2 sub-seções. A primeira aborda o uso do AulaNet Companion para suporte à coordenação dos mediadores; a segunda, para o suporte à coordenação dos aprendizes.

#### 5.7.4.1. Visão dos mediadores

Saber sobre a movimentação dos participantes no serviço não teve influência para o mediador Marcio, que segundo ele, atuou de forma “indireta”: suas tarefas se concentraram em me orientar no meu trabalho de mediação, em corrigir os debates ao final da primeira etapa do curso e em coordenar a atividade debate, que é síncrona. Para o mediador Marcio, o serviço foi despropositado pelo contexto em que ele se encontrava:

*(21.59.38) Marcio -- A falta de propósito é porque as mensagens me alertavam para uma carga de trabalho que eu sabia não ser capaz de cumprir (estou muito enrolado neste semestre e isso prejudicou minha atuação no TIAE). Então, eu tinha que ignorar as mensagens - daí me parecia despropositado. Talvez pudesse ser diferente se eu tivesse que avaliar cada mensagem do TIAE no menor tempo possível.*

O ANC também o desconcentrava do trabalho e causou incômodo devido a um bug. Este bug ocasionalmente causava a perda do ponteiro de digitação da janela em que ele estava trabalhando quando a notificação do ANC aparecia. O problema também foi identificado por 2 aprendizes em algumas ocasiões, mas estes não se sentiram incomodados. O mediador Marcio percebeu a movimentação dos aprendizes a partir do ANC, mas o nome de quem acessava os serviços fez falta para ele.

*(22.05.35) Marcio -- percebi, de maneira não muito organizada, o entra-e-sai dos participantes no curso.*

(22.06.49) **Marcio** -- *mas as mensagens nao me ajudaram tanto na percepção dos aprendizes, pois nao tinha o nome de quem entrou. Era mais uma movimentação de alguém, ou alguns, pelo ambiente AulaNet. Eram quase fantasmas perambulando no ambiente.*

(...)

(22.07.49) **Marcio** -- *acho que essa descrição é bem significativa: fantasmas, anônimos, perambulando por algum lugar que eu não prestava tanta atenção por onde era.*

Como mediadora, tive como tarefa acompanhar o dia-a-dia do curso. Com o ANC, passei a acessar o ambiente principalmente após ser informada de que alguém acessava o ambiente. Após receber uma notificação, eu verificava pelo serviço Mensagem para Participante para ver quem estava conectado e, havendo necessidade, entrava em contato. Por exemplo, em uma situação,

possibilidade do participante agir a partir do serviço foi considerada uma das melhorias do ANC a serem investigadas no ciclo seguinte.

#### 5.7.4.2. Visão dos aprendizes

Esta seção foi dividida em 3 tópicos que são descritos a seguir: “Registro das notificações recebidas”, “Registro de navegação: acesso, postagem e leitura de mensagens da conferência” e “Entrevistas: relatos dos aprendizes”.

##### **Registro das notificações recebidas**

A partir do registro das notificações recebidas pelos participantes, é possível saber quantas notificações cada um deles recebeu no período em que o serviço esteve ativo (Figura 35).

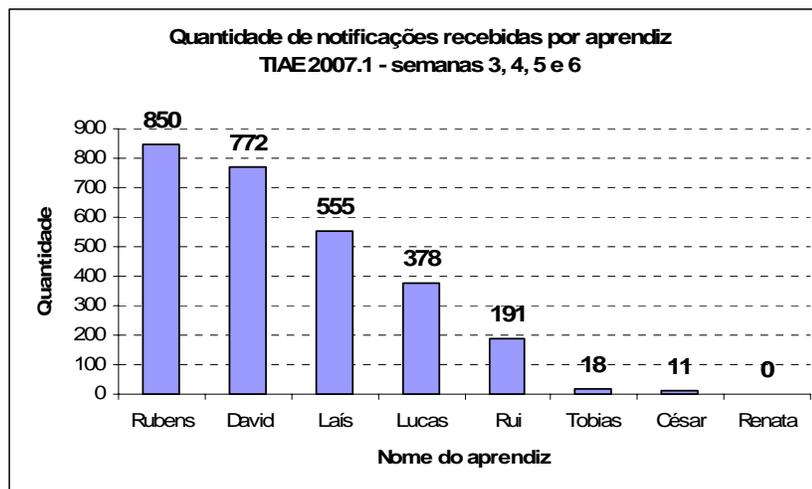


Figura 35 - Quantidade de notificações recebidas através do ANC (semanas 3,4,5,6)

A quantidade de notificações recebidas não indica se elas foram lidas ou não. Também não indica necessariamente maior ou menor interesse no uso do serviço: participantes que deixam seus computadores ligados permanentemente têm maior probabilidade de receber notificações; em contrapartida, aqueles que o utilizam seletivamente ou em horários de pouco movimento têm menos chance de receber uma grande quantidade de notificações.

Neste ciclo da pesquisa-ação, foram usadas as entrevistas de 6 dos 8 entrevistados. Uma das duas entrevistas não utilizadas foi a da aprendiz Renata: ela respondeu a diversas perguntas sobre o uso do ANC durante a entrevista

como se tivesse utilizado o serviço, mas pelos logs foi observado que a aprendiz só ligou o ANC quando ele foi instalado e que ela não recebeu nenhuma notificação sobre a atividade dos demais colegas. Quando perguntada sobre a não utilização, a aprendiz respondeu apenas que tinha recebido poucas notificações. A outra entrevista desconsiderada foi a do aprendiz César, que só utilizou o serviço nos primeiros dias: por um motivo não identificado, o diretório de instalação teve seu nome alterado, o que impossibilitou o acionamento automático do serviço que ocorre no login. O aprendiz esqueceu-se do serviço e o problema só foi descoberto no dia da entrevista.

***Registro de navegação: mensagens postadas, acesso à conferência, e leitura de mensagens***

Neste ciclo da pesquisa-ação foi feita uma inspeção nos registros de cada aprendiz, já que as notificações no ANC são enviadas individualmente. Para isto foram verificados o registro da navegação do aprendiz no AulaNet intercalado com as notificações recebidas por eles. Com esta inspeção foi possível observar que as notificações chegavam para os participantes em rajadas e que é difícil identificar se o acesso do aprendiz ao AulaNet ocorreu em função de uma ou mais notificações.

Como nos ciclos anteriores, neste ciclo foi observado se houve variação na quantidade de mensagens postadas, acessos à conferência e de leitura de mensagens e se estas ações ocorreram mais cedo ou mais tarde ao longo da conferência. Neste ciclo da pesquisa-ação, só foram contabilizados os dados dos 6 aprendizes que receberam as notificações do ANC. Os gráficos da Figura 36 mostram os resultados obtidos para este ciclo da pesquisa-ação.

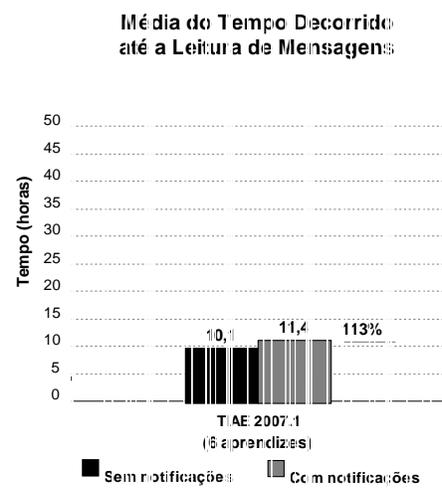


Figura 3 - Média do tempo decorrido até a leitura de mensagens dos aprendizes que receberam mensagens de notificação (edição TIAE 2007.1)

Sem notificações

Após a realização dos testes estatísticos test *t*, teste de Mann-Whitney e teste de aleatoriedade, não foram encontradas diferenças significativas em nenhum dos parâmetros estudados.

***Entrevistas: relatos dos aprendizes***

Neste ciclo da pesquisa-ação, foram consideradas 6 das 8 entrevistas realizadas com os aprendizes que terminaram o curso TIAE. Um resumo dos depoimentos dos aprendizes sobre como eles usaram as notificações para acompanhar e participar dos seminários é apresentado na Tabela 20. Na Tabela 21 é apresentado um resumo dos depoimentos dos aprendizes sobre situações vivenciadas e as impressões que eles tiveram sobre o ANC.

Tabela 20 – Resumo das entrevistas: uso das notificações

<b>Uso das notificações</b>	
Para lembrar e acompanhar o curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lembrar do curso e das tarefas (Lucas, David, Laís, Rui)</li> <li>• “ver o fluxo do site” (Tobias)</li> </ul>
Para preparar-se para agir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esperar notificações sobre entrada na conferência para checar se há novas mensagens para responder ou respostas para sua mensagem (Laís)</li> <li>• prever horários de pico para trabalhar nos horários de maior movimentação (Tobias)</li> </ul>
Para participar da conferência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acessar o site (Lucas), acessar o serviço de Conferências (Laís e Tobias)</li> <li>• “descobrir” quem estava no site (Lucas)</li> <li>• numa única ocasião, aprendiz só enviou mensagem por ter sido lembrado pelo TIAE (David)</li> </ul>

Tabela 21 – Resumo das entrevistas: tópicos diversos

<b>Tópicos diversos</b>	
Situações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• falta do ANC contribuiu para sua dispersão do curso (Laís)</li> <li>• com o ANC mantem-se o vínculo com curso (Laís)</li> <li>• notificações causaram perda de concentração (Rubens, Laís)</li> <li>• comunicação entre participantes não foi alterada: ocasional e restrita aos que já se conheciam</li> </ul>
Comentários	<ul style="list-style-type: none"> <li>• notificação sobre acesso à conferência é a mais importante (Laís e Lucas)</li> <li>• ANC é interessante por expor comportamento das pessoas (Lucas)</li> <li>• período das atividades é muito curto para precisar de notificação (David)</li> <li>• com o ANC o curso se torna mais interessante (Tobias)</li> <li>• “sem o ANC o TIAE se torna mais assíncrono” (Tobias)</li> <li>• ANC possibilita entender mais o sentimento dos outros (Tobias)</li> </ul>
Sentimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• curiosidade (Laís), “curiosidade excessiva” e “súbita vontade de descobrir” quem fazia o acesso (Lucas)</li> <li>• sentimento de fazer parte do curso (Laís)</li> <li>• estímulo para participar “naquele ponto do site sendo acessado” (Tobias)</li> <li>• raiva quando recebia notificação e estava vendo filme (Rui)</li> </ul>
Incômodo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• incômodo com recebimento as notificações (Rubens, Rui)</li> <li>• incômodo quando estava concentrada no trabalho (Laís)</li> <li>• incômodo em ter que fazer o login (David)</li> </ul>
Melhorias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• notificações mais específicas: quem entra, conteúdo lido (Lucas, Rubens, Tobias, Laís)</li> <li>• notificação sobre mensagem enviada (David)</li> <li>• interação com outros participantes a partir da janela de notificação (Rui)</li> </ul>

A percepção de utilidade do serviço aparentemente dividiu-os em 2 grupos: metade dos 6 aprendizes consideraram o serviço útil e a outra metade não. No entanto, 2 dos 3 aprendizes que não consideraram o ANC útil (Rui, David) mencionaram que receber as notificações era útil para lembrar do curso. Um deles (Rui) manteve o uso do ANC por mais de 2 semanas após o serviço ser reativado sem obrigatoriedade de uso. Ao serem perguntados sobre o que acharam das notificações do ANC, 3 aprendizes responderam com termos positivos (Luís: “ferramenta bem útil”, Laís: “eu gostei porque...”, Tobias: “bom”), 1 foi neutro (Rui: “não acrescentou nada”) e 2 outros responderam qualificando negativamente, (“Rubens: [as notificações] atrapalhavam muito”, David: “chato”). As entrevistas também mostraram 2 casos extremos, o do aprendiz que manteve o serviço operante por todo o curso e que teve sua curiosidade atizada a ponto de mencionar que acessava o ambiente porque tinha “vontade súbita de descobrir quem era [que tinha acessado o curso]” (Lucas) e o do aprendiz que se sentiu incomodado e o utilizou apenas por obrigação (Rubens). Em particular, o

aprendiz que recebeu comparativamente poucas notificações em relação aos outros (Tobias) teve impressão positiva do serviço e optou por um uso seletivo dele: só ligava o serviço quando estava interessado em receber as notificações sobre o curso, o que ocorreu em 6 ocasiões ao longo de 3 semanas.

Entre os usos mencionados das notificações, 2 dos 6 aprendizes mostraram que se planejaram a partir das notificações, esperando para acessar conferência após saber que alguém fez acesso ao serviço Conferências e prevendo os horários “de pico” para trabalhar nestes horários. Para a aprendiz Laís, sabendo quem entrava no serviço indicava a ela quem alguém poderia enviar mensagens, o que era “importante” quando ela ainda tinha mensagens a escrever ou para ela saber se alguém tinha respondido a uma mensagem sua:

*(10.33.14) Laís -- Eu gostei [do ANC] porque quando eu estava esperando alguém postar mensagens, eu sabia quem entrava no serviço. Aí eu esperava um pouco e entrava pra olhar as mensagens.*

*(...)*

*(10.34.56) Laís -- Era importante quando eu precisava escrever mais alguma ou pra saber se alguém tinha argumentado a minha msg.*

Segundo o aprendiz Tobias, com o ANC ele podia observar o “fluxo do site”. Seu interesse era identificar os horários de pico e compatibilizar seu trabalho com o dos colegas pois, para ele, neste horário havia mais chance dele receber respostas e responder a elas:

*(12.42.27Tf4e4.188 5dTS Laís -5.07T14 1J-8.96105.3(a)]argueso(Sei)80.4(5.7(a)-5 Porq.3(esu)5.8ss)57.2v4( argu)-1.2servo 0 -1.7*

(23.34.58) **Rui** -- *Mas acredito que pode ter ajudado alguém a lembrar do compromisso*

(...)

(23.36.06) **Rui** -- *Acho que ao ver que alguém estava lendo os textos, uma pessoa que tenha esquecido que devia fazer o mesmo pode se lembrar e ir ler tb*

Para David, que não aprovou o uso do ANC, a função das notificações também foi a de lembrá-lo “constantemente” de que ele estava “devendo algumam coisa”.

(20.15.57) **David** – (...) *ele [o ANC] funciona para vc ser constantemente lembrado de que o aula net existe, ou melhor, lembrar que você estah devendo alguma coisa....*

(20.16.33) **David** -- *exemplo: ACN diz participante acessou o AulaNet, eu lembro, ptz, não mandei ainda a msg para o forum.. (risos)*

Mesmo sendo lembrado “constantemente” do curso, este aprendiz relata que em apenas uma ocasião ele teve tempo para enviar uma mensagem após receber uma notificação.

Segundo Laís, o ANC equivalia a ter alguém lembrando que ela fazia parte de um curso que tinha “coisa rolando lá”. Conforme seu depoimento, uma vez suspenso o serviço do ANC, o “vínculo obrigatório” com o curso deixou de ocorrer:

(11.10.13) **Laís** -- *O fato de o ANC sair de cena tirou o vínculo obrigatório com o curso. Foco no sentido de direcionar a atenção pro curso. Por exemplo, é como se alguém ficasse te lembrando que fazes parte de um curso e que teem coisa rolando lá.*

Para o aprendiz Lucas, o ANC provocava a ação de acessar o TIAE devido a sua “curiosidade excessiva” de saber quem estava acessando o ambiente:

(18.25.28) **Lucas** -- *O ANC era um fator que me levava ao TIAE. Mas puramente pela minha curiosidade excessiva.*

(18.25.53) **Lucas** -- *Como o ANC nao especifica quem está acessando, eu acabava sendo tomado pela subita vontade de descobrir quem era. Ai eu acabava entrando para ver.*

Cabe observar que neste depoimento o aprendiz Lucas faz um comentário semelhante ao do aprendiz Pablo da turma 2006.2 do TIAE, em que sua curiosidade era despertada pelo fato da informação contida na notificação apresentar os dados incompletos (agregados e anônimos). Além do aprendiz Lucas, 2 outros aprendizes comentaram que agiram após receberem notificações sobre a entrada de um participante na conferência. Para ambos este tipo de

notificação foi considerado o mais importante, pois possibilitava que eles verificassem se novas mensagens tinham sido postadas na conferência. Tobias relata em seu depoimento que acessava a conferência para observar se uma nova mensagem abordaria o mesmo assunto de uma mensagem que ele já tivesse enviado ou que estivesse por enviar:

*(13.20.14) Tobias – (...) se fosse [alguém] na conferência eu ficava observando se a contribuição seria a msm q eu tinha dado.*

*(13.20.19) Tobias -- ou daria.*

*(13.21.19) Tobias – [msm contribuição é] responder o msm assunto. Neste caso, ficaria redundante e não contribuiria mt para a matéria.*

Com exceção dos 3 aprendizes que mencionaram ter feito uso da notificação sobre entrada na conferência, as notificações sobre a movimentação dos participantes nos serviços não foi considerada relevante pelos aprendizes, como mostra os depoimentos de Rubens e Laís:

*(11.54.27) Rubens – (...) saber que estão se movimentando pelo AulaNet não faz diferença pra mim.*

*(10.39.18) Laís – (...) não me interessava se alguém estava lendo um conteúdo o u conversando com alguém...*

Em relação à comunicação com os colegas, os aprendizes relataram que a comunicação entre os aprendizes durante o curso foi ocasional e se restringiu aos colegas que já se conheciam, não tendo o ANC influenciado nesta questão.

Dois aprendizes relataram que se sentiram incomodados com o ANC e um sentia “raiva” quando era interrompido vendo filmes no computador. Perda de concentração foi mencionado por 2 aprendizes. Laís afirmou que quando estava muito concentrada o ANC atrapalhava, mas que “outras interrupções atrapalham igualmente, como alguém abrir a porta da sala ou chamar no MSN”. O aprendiz Davi faz um comentário parecido, dizendo que “estamos acostumados a coisas piscando a todo tempo (...) eh o mesmo lugar do msn e outlook, acho que a concorrência eh forte “.

Dois aprendizes fizeram comentários sobre a suspensão do uso do ANC. Conforme já foi mencionado, para Laís a saída do ANC “tirou” o seu vínculo com o curso. Outro aprendiz, Tobias, comenta que sem o ANC o curso “se torna mais assíncrono”, que é um indício de que o ANC possibilitou que ele se mantivesse informado sobre o que ocorria no curso em momentos em que ele não estava trabalhando no ambiente AulaNet:

*(13.26.09) Tobias -- Atualmente, sem ANC o TIAE se torna mais assíncrono. Com o ANC, o curso se torna mais interessante e podemos saber o q se passa no curso, podendo até entender mais o sentimento dos outros aprendizes.*

Neste depoimento, o comentário de Tobias de que “podemos saber o que se passa no curso, podendo até entender o sentimento dos outros aprendizes” também mostra que inferências são feitas pelos aprendizes, pois nenhuma informação sobre sentimentos é apresentada. Também é possível observar, pelos depoimentos dos aprendizes sobre o ANC servir como “lembretes” para postar mensagens ou para se sentir parte do grupo, que é o recebimento da notificação em si que leva os aprendizes a interpretar as notificações desta forma, pois o conteúdo delas não avisa sobre a necessidade de enviar mensagens nem sobre os aprendizes fazerem parte da turma.

Entre os aprendizes que não aprovaram o uso do serviço, cabe registrar a observação de Davi, que comenta que os eventos ocorrem muito próximos uns dos outros, não sendo relevante saber que entrou no ambiente nem que uma mensagem foi postada:

*(20.05.47) David -- eu acho que o intervalo de tempo eh muito curto entre um evento e outro, ou seja,*

*(20.06.15) David -- as pessoas acessam constantemente o sistema, não sendo necessario detalhes de quem entrou agora ou se foi postado nesse segundo um novo conteudo.*

Os aprendizes solicitaram que as notificações fossem mais específicas, especialmente para apresentar o nome dos participantes. Apresentar o nome do aprendiz traz implicações na privacidade do participante, mas os entrevistados não mencionaram problemas em tornar sua movimentação visível para os demais. Segundo Laís, dependendo do aprendiz, ela sabe se será enviada uma mensagem de qualidade ou não, o que influenciará na sua decisão de entrar na conferência:

*(10.50.46) Laís -- A gente, depois de algumas semana de curso, já conhece os perfis dos colegas. Eu saberia, por exemplo, que a renata postou uma msg e iria até lá conferir para refutar...*

*(10.52.24) Laís -- Geralmente as contribuições da renata deixavam coisas em aberto. Às vezes era fácil de refutar. Outras vezes não... As contribuições dela não apresentavam muito conteúdo diferente do usual.*

O aprendiz Rubens sugere um maior detalhamento em relação ao “material” que está sendo acessado:

*(11.54.12) Rubens -- Acho que seria interessante pelo menos dizer qual material o participante está acessando, qual conferência está respondendo, etc. Mais específico.*

Rui menciona a possibilidade do ANC ser usado para comunicação, onde o participante pode “se relacionar com os outros participantes, tipo um messenger”, sem ter que fazer acessos ao ambiente. Já o aprendiz Tobias sugere o uso do ANC para possibilitar a coordenação. Para ele, as notificações devem apresentar o nome do participante que está acessando o serviço com um link que leva a um comentário ou a informações estatísticas sobre este participante:

*(12.58.12) Tobias -- Quando um determinado aprendiz entrasse (por ex. "eu"), ele [o ANC] mostraria links personalizados para aquele aprendiz, neste caso os relatórios citado acima*

*(13.02.47) Tobias -- dentro da janela pop-up, poderia ter um link, mas caso isto fique grande demais, poderia ser um ícone, onde o usuário passa o mouse sobre ele e mostra um comentário.*

Esta sugestão dos 2 aprendizes está em consonância com a idéia dos mediadores de que ANC seja utilizado para ação, e não apenas notificação.

concordaram que identificar os participantes que fazem acesso ao ambiente tornaria o serviço mais útil.

Assim como nas 2 edições do TIAE em que foi investigado o uso de notificações via SMS, nesta edição do curso também ocorreu o caso de 1 aprendiz que afirmou que o serviço não lhe acrescentava nada por ele ser organizado. Para estes aprendizes, as notificações não foram relevantes como ferramenta de suporte à coordenação.

Entre as sugestões apresentadas para a melhoria do ANC estão o detalhamento do texto das notificações, o envio de notificações sobre a postagem de mensagens e a possibilidade dos participantes se comunicarem através do ANC como um messenger, sem ter que entrar no ambiente AulaNet. A falta de um mecanismo que possibilitasse a ação direta do participante no curso após o recebimento de uma notificação também foi uma questão observada pelos mediadores e por 2 aprendizes. Todas estas melhorias são consideradas pertinentes para serem investigadas e, por isto, serviram como ponto de partida para o planejamento do próximo ciclo da pesquisa-ação.

Na próxima seção, é apresentado o prosseguimento da investigação com o uso do AulaNet Companion para suporte à coordenação.

## **5.8.**

### **Ciclo 2007.2: Notificações-ação através do desktop**

Nesta seção será apresentado o ciclo da pesquisa-ação realizado na edição 2007.2 do curso TIAE. Neste ciclo é dado prosseguimento à investigação do AulaNet Companion como ferramenta de suporte à coordenação dos mediadores e aprendizes.

#### **5.8.1.**

##### **Planejar**

Com base nas reflexões realizadas no ciclo anterior, optou-se por neste ciclo por seguir as 3 linhas de investigação sugeridas pelos aprendizes e mediadores da edição 2007.1 do TIAE: detalhamento das notificações, notificações sobre o envio de mensagens para a conferência e a possibilidade de ação através do ANC. O objetivo de oferecer o ANC com as novas funcionalidades é o de possibilitar que os aprendizes e mediadores, trabalhando em seus desktops, acompanhem os seminários do curso sem terem trabalho de fazer acessos ao ambiente (dificuldade: é trabalhoso acessar o ambiente)

Neste ciclo optou-se por investigar o uso de notificações não agregadas e identificadas, conforme solicitação dos participantes para que as notificações fossem mais detalhadas. A informação mais solicitada, e que se decidiu oferecer, foi a de identificar quem faz os acessos aos serviços. Um exemplo de como um aprendiz se coordena a partir da informação de quem está acessando a conferência é apresentado pela aprendiz Laís: segundo ela, sabendo qual aprendiz está fazendo o acesso à conferência e conhecendo seu perfil, ela pode decidir se acessa o serviço para ler suas mensagens.

Também optou-se por detalhar as notificações informando que os participantes acessaram determinados conteúdos e não apenas os serviços. Por exemplo, em vez de notificar o acesso ao serviço Conferências, notifica-se sobre o acesso a uma determinada conferência. Para decidir a granularidade do detalhamento, considerou-se que o detalhamento máximo não é adequado para o disparo de notificações: por exemplo, não é adequado notificar a cada vez que uma mensagem é acessada por um participante. Neste contexto, uma mensagem da conferência pode ser vista como um “conteúdo-folha”, pois através dela não se chega a outros conteúdos mais aninhados na estrutura da árvore de navegação do AulaNet. Observou-se então que os serviços do AulaNet dividem-se em 2 grupos: os que apresentam o acesso ao conteúdo-folha na primeira página após o serviço ser acessado (Figura 37) e os que apresentam uma página intermediária antes de apresentar o conteúdo-folha (Figura 38).

Optou-se então por notificar no ANC o acesso à página do AulaNet que dá acesso ao conteúdo-folha, o que significa que as notificações no caso dos serviços Conferências, Aulas, Tarefas, Documentação são disparadas quando os participantes acessarem uma determinada conferência, aula, tarefa ou documentação. No caso dos demais serviços, mantém-se a notificação que é disparada quando se acessa o serviço.

Serviços: Informações, Correio para Turma,  
 Correio para Participante, Mensagem para Participante,  
 Debate, Bibliografia, Webliografia, Relatórios de Participação

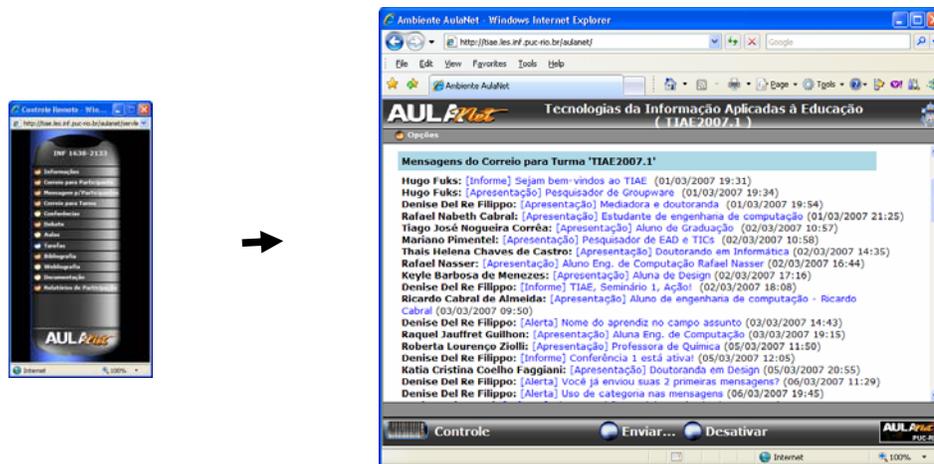


Figura 37 – Serviços cujo acesso ao conteúdo-folha é disponibilizado na primeira página após a entrada no serviço através do controle remoto

Serviços: Conferências, Aulas, Tarefas, Documentação

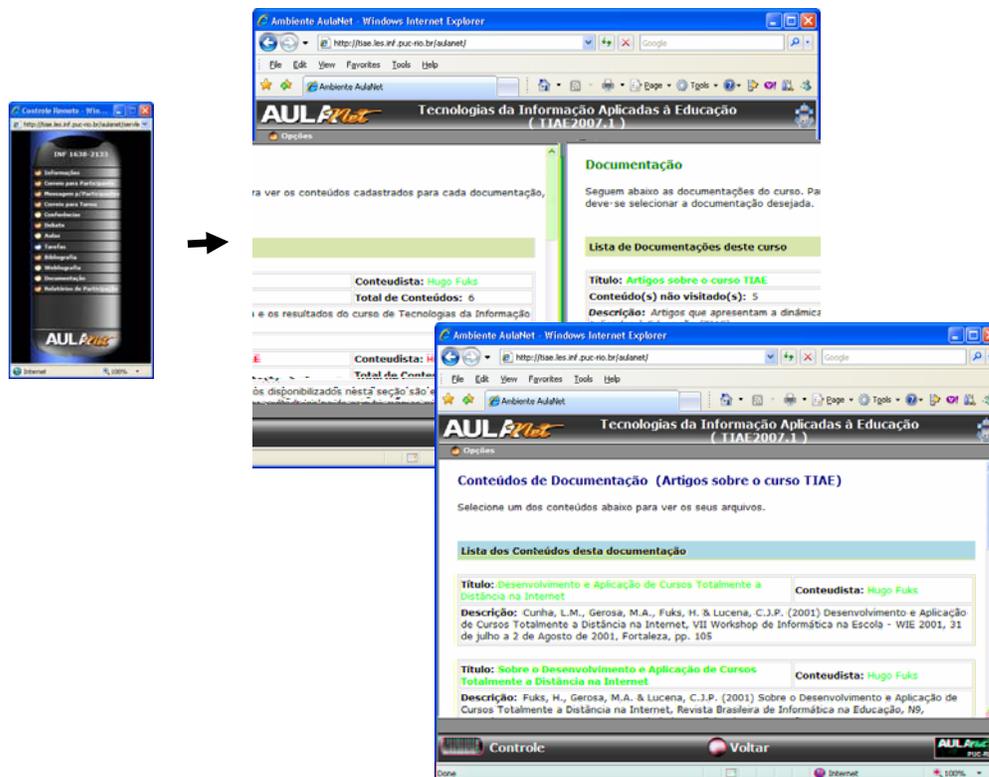


Figura 38 - Serviços cujo acesso ao conteúdo-folha é disponibilizado na segunda página após a entrada no serviço através do controle remoto

Na Tabela 22 são apresentados os diferentes “tipos de notificação” sobre acesso aos serviços e conteúdos do AulaNet disponibilizados na nova versão do ANC. Cada “tipo de notificação” refere-se à notificação de um “tipo” de evento diferente, como “acesso ao serviço Debate” e “acesso ao serviço Informações”. Para a apresentação desta seção é conveniente usar “tipo de notificação” e “notificação” para distinguir uma classe de uma instância.

Nesta tabela foi incluído o tipo de notificação “O curso TIAE foi acessado pelo participante X”, já oferecido na versão anterior do TIAE. O último tipo de notificação apresentado na Tabela 22 sobre uma tarefa ser acessada por um participante, não é enviado neste ciclo da pesquisa-ação pois os aprendizes não usam o serviço “Tarefas” na etapa do curso em que o uso do ANC é investigado.

Tabela 22 – Lista de tipos de notificações sobre o acesso a serviços e conteúdos

<b>Movimentação dos aprendizes: tipos de notificação sobre acesso aos serviços e conteúdos</b>
O curso TIAE foi acessado pelo participante X.
O serviço Informações foi acessado pelo participante X.
O serviço Correio para Participante foi acessado pelo participante X.
O serviço Mensagem para Participantes foi acessado pelo participante X.
O serviço Correio para Turma foi acessado pelo participante X.
O serviço Debate foi acessado pelo participante X.
O serviço Bibliografia foi acessado pelo participante X.
O serviço Webliografia foi acessado pelo participante X.
O serviço Relatório de Participação foi acessado pelo participante X
A conferência X foi acessada pelo participante Y.
A aula X foi acessada pelo participante Y.
A documentação X foi acessada pelo participante Y.
A tarefa X foi acessada pelo participante Y

Uma segunda modificação no ANC introduzida neste ciclo foi a de oferecer aos aprendizes e mediadores notificações sobre o andamento do seminário de forma semelhante às notificações enviadas via SMS. No caso do ANC, as notificações são disparadas a cada postagem ou publicação de avaliação de mensagem: o envio é gratuito e potencialmente menos invasivo do que o SMS, que pode alcançar o participante “em qualquer lugar”. Nesta versão do ANC

também foram acrescentadas notificações sobre o envio de mensagens para os demais serviços assíncronos, o Correio para Participante e o Correio para a Turma. Na Tabela 23 são apresentados os 4 tipos de notificações sobre andamento da conferência e serviços de correio do AulaNet. Com o acréscimos destes diferentes tipos de notificação, é possível investigar o uso simultâneo de notificações sobre movimentação dos participantes e sobre andamento das atividades realizadas na conferência e no correio.

Tabela 23 - Lista de tipos de notificações sobre andamento da conferência/correio

<b>Andamento da conferência e correio: tipos de notificação sobre envio de mensagens e publicação de avaliações</b>
Enviada a mensagem X para o serviço Correio para Participante pelo participante Y.
Enviada a mensagem X para o serviço Correio para Turma pelo participante Y.
Enviada a mensagem X para a conferência Y pelo participante Z.
Avaliada a mensagem X da conferência Y.

Considerando as reflexões sobre o ANC ser um serviço de envio de notificações e, portanto, não oferecer a possibilidade de o participante agir no AulaNet através dele, neste ciclo da pesquisa-ação optou-se por reformular a concepção original do ANC e transformá-lo num serviço que oferece simultaneamente envio de notificações e acesso ao ambiente.

Para efetivar estas modificações no ANC, foram introduzidas 2 novas funcionalidades: a “notificação-ação” e o “menu de serviços”. Uma notificação-ação é a notificação através do qual o participante pode realizar uma ação no ambiente. No contexto do ANC planejado para este ciclo, uma ação é o acesso à página de abertura do curso, de um serviço ou de um conteúdo. A ação é realizada clicando-se num link na janela em que a notificação é apresentada. O objetivo da notificação-ação é o de oferecer meios para que o participante saia de uma situação passiva de receber informações para realizar ações no ambiente.

Uma vez recebida uma notificação, o participante se coordena ao se decidir por ignorar a informação, não agir, esperar para agir ou agir. A ação a ser realizada pode ser de comunicação, coordenação ou cooperação. Por exemplo, se o aprendiz entra no Debate porque recebeu uma notificação de que alguém

entrou neste serviço, sua ação é de comunicação; se o aprendiz entra no serviço Relatórios de Participação para ver suas notas depois de ser notificado que sua mensagem foi avaliada, sua ação é de coordenação; e se o aprendiz entra no serviço Tarefas para trabalhar numa tarefa após ser notificado que seu colega acessou a mesma tarefa, a ação é de cooperação.

Considerando que a possibilidade de agir a partir da notificação ocorre durante o período de poucos segundos em que a notificação está aberta e que o participante também pode decidir-se por “esperar para agir”, optou-se por oferecer um “menu de serviços” para acesso ao AulaNet através do ANC. Este menu, que pode ser acionado clicando-se com o botão direito no ícone do ANC que fica na barra de ferramentas, possibilita que o participante abra diretamente um serviço sem necessidade de navegar até a página desejada.

A idéia de oferecer uma notificação-ação também foi motivada pela busca por dados que mostrassem de maneira mais confiável a relação entre a recepção de uma notificação e a ação/não-ação subsequente do participante. Com a notificação-ação, ao se clicar num link, registra-se a ação realizada pelo participante associando-a diretamente à notificação. Analogamente, registra-se a ação realizada pelo participante quando ele clica num dos itens do menu de serviços.

### **5.8.2. Agir**

Para este ciclo da pesquisa-ação, foram feitas várias alterações no ANC para possibilitar o oferecimento das novas funcionalidades. Foi necessário ampliar o registro de navegação do participante no AulaNet para incluir o registro dos novos eventos e informações a serem apresentados numa notificação, como a conferência específica que foi acessada e nome do participante que faz o acesso. Já a janela pop-up foi alterada para possibilitar a inclusão de botões e a apresentação de uma mensagem HTML com links. Através destes botões e links, os participantes disparam a abertura do browser com as janelas para acesso ao curso, aos serviços e aos conteúdos. A Figura 39 mostra 3 exemplos de notificações apresentadas no layout da nova janela.



Figura 39 – Snapshot de 3 notificações-ação do ANC

Também foi implementado o menu de serviços do ANC, conforme apresentado na Figura 40.

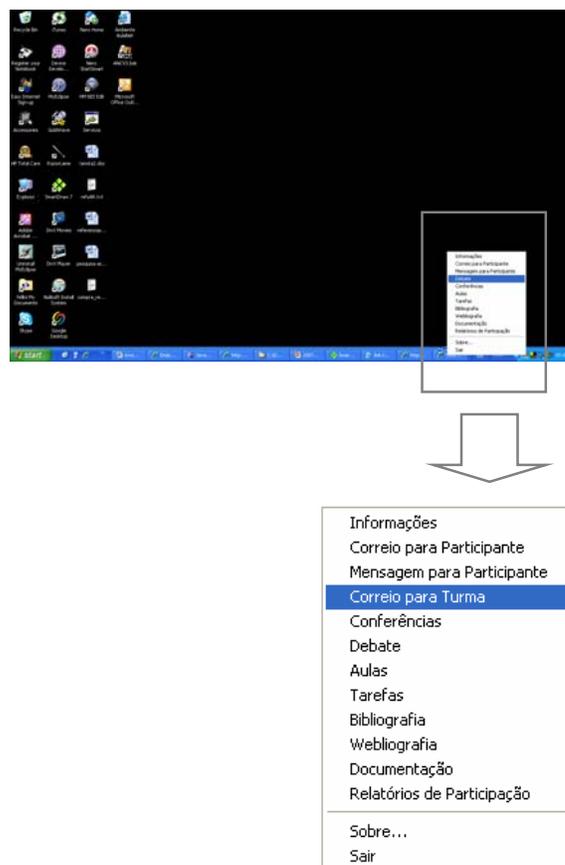


Figura 40 - Snapshot do menu de serviços do ANC

As ações de clicar num link, botão ou item de menu para acessar um serviço são registradas no registro de navegação, identificando-se de onde partiu o clique. Também é feito o registro de cada notificação recebida por um participante.

Como no ciclo anterior, o ANC continuou sendo oferecido nas versões monousuário e multiusuário. A diferença entre as 2 versões é que na versão monousuário o login e a senha não são solicitados quando o serviço inicia.

O bug da versão anterior do ANC, que gerou forte incômodo para o mediador Marcio, foi corrigido.

Neste ciclo da pesquisa-ação o envio de notificações ocorreu nas semanas dos seminários 3, 4, 7 e 8 (Tabela 24). O objetivo de utilizar o ANC nestas semanas foi o de fazer os participantes passarem pelas situações de “ganhar” um recurso, “perdê-lo” e “ganhá-lo” novamente.

Tabela 24 – Disponibilização de notificações no ciclo 2007.2

<b>Semana</b>	<b>Envio de notificações</b>
1 e 2	Não
3 e 4	sim: 16 tipos de notificação
5 e 6	não
7 e 8	sim: 8 tipos de notificação

Nas semanas 3 e 4 foram oferecidos todos os 16 tipos de notificação implementados no ANC; nos seminários 7 e 8 foram oferecidos 8 tipos de notificação conforme uma votação realizada pelos aprendizes. Esta votação foi realizada através de um questionário sobre o ANC distribuído durante as semanas 5 e 6 do curso. Ao final da 6ª semana, foi conduzido um debate onde se discutiu o uso das notificações do ANC e o resultado da votação.

Para diminuir os casos em que os aprendizes não instalam o ANC ou o instalam muitos dias depois, foram utilizados 20 minutos da atividade debate da 2ª semana do curso para que os aprendizes fizessem esta instalação e tirassem suas dúvidas. Além disto, para auxiliar os aprendizes caso eles tivessem problemas com o uso do ANC, foi adicionado no menu de serviços um link para a página com a documentação e arquivos de instalação.

### 5.8.3. Observar

As fontes de dados neste ciclo da pesquisa-ação foram: registro da navegação dos aprendizes no AulaNet e no ANC, registro das notificações recebidas pelos participantes, questionário sobre uso das notificações, debate com os aprendizes, entrevistas, comentários espontâneos e minhas anotações.

O questionário sobre as notificações mais relevantes constou de 3 partes. Na primeira parte os aprendizes responderam a uma questão fechada de múltipla escolha sobre o interesse em receber notificações, conforme mostrado abaixo:

1. Sobre o recebimento das notificações, você:
- não tem interesse em receber nenhuma notificação
  - tem interesse em receber determinadas notificações
  - tem interesse em receber todas as notificações
  - é indiferente às opções acima
  - não sabe opinar

Em seguida, eles fizeram uma avaliação da utilidade de cada tipo de notificação atribuindo um grau de 1 a 5, como no exemplo abaixo:

*O serviço Correio para Turma foi acessado pelo participante X.  
não sabe avaliar( ) inútil 1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( ) útil*

Na terceira parte do questionário eles votaram nos 8 tipos de notificação que eles consideraram mais relevantes, ordenando-os conforme sua preferência. O exemplo do voto de um aprendiz é mostrado a seguir. Neste exemplo, é atribuído “1” ao tipo de notificação de maior preferência.

- O curso TIAE foi acessado pelo participante X.
- O serviço Informações foi acessado pelo participante X.
- O serviço Correio para Participante foi acessado pelo participante X.
- O serviço Mensagem para Participantes foi acessado pelo participante X.
- O serviço Correio para Turma foi acessado pelo participante X.
- O serviço Debate foi acessado pelo participante X.
- O serviço Bibliografia foi acessado pelo participante X.
- O serviço Webliografia foi acessado pelo participante X.
- O serviço Relatório de Participação foi acessado pelo participante X.
- A conferência X foi acessada pelo participante Y.
- A aula X foi acessada pelo participante Y.
- A documentação X foi acessada pelo participante Y.
- Enviada a mensagem X para o serviço Correio p/ Participante pelo participante Y.
- Enviada a mensagem X para o serviço Correio para Turma pelo participante Y.
- Enviada a mensagem X para a conferência Y pelo participante Z.
- Avaliada a mensagem X da conferência Y.

O debate com os aprendizes foi realizado para conhecer a opinião deles sobre o uso das notificações do ANC e sobre o resultado da votação. O debate foi realizado durante 20 minutos durante a atividade “debate” da semana 6, logo após o qual o ANC voltou a ser oferecido. Este debate foi realizado seguindo a dinâmica desta atividade para a discussão de uma questão: apresentação da questão, apresentação de um comentário de cada aprendiz sobre a questão, votação num comentário a ser discutido, discussão e síntese. Antes da síntese foi apresentado o resultado das 8 notificações mais votadas. 7 aprendizes estavam presentes a este debate.

As entrevistas foram realizadas com os 12 aprendizes que chegaram ao final dos 8 seminários do curso. Neste ciclo, as entrevistas tiveram duração de 1h e 15min.

#### **5.8.4. Refletir**

A etapa Refletir é apresentada em 2 sub-seções. A primeira aborda o uso do AulaNet Companion para suporte à coordenação dos mediadores; a segunda, para o suporte dos aprendizes.

##### **5.8.4.1. Visão dos mediadores**

Neste ciclo da pesquisa-ação os mediadores Marcio e Laís atuaram “em background”, corrigindo as mensagens do debate e da conferência, e atuando em alguns debates.

A mediadora Laís, que acompanhava a discussão dos seminários mesmo não intervindo com ações de coordenação, considerou o ANC “bom pra acompanhar os alunos” e “muito útil para o envolvimento [dos aprendizes] no curso”. Segundo a mediadora, a versão anterior do ANC, que ela usou como aprendiz, “não tinha muita influência no trabalho de acompanhamento”, mas que com a nova versão “podemos saber exatamente o que a pessoa está fazendo”, o que possibilitou a ela identificar padrões de comportamento dos aprendizes. Em seu depoimento a mediadora Laís também comenta que o período do curso realizado com o ANC foi “muito melhor para o mediador” e que o ANC seria “muito útil” em outros cursos que ela ministra. Para ela, o ANC “às vezes era meio inconveniente”, mas que “não atrapalhava” quando o envio de notificações foi diminuído na 2ª fase do ANC.

O ANC foi usado para a mediadora coordenar-se em relação ao trabalho do outro mediador numa ocasião em que ela estava finalizando a correção das mensagens das conferências. Pela observação da movimentação de um mediador ela se organizou para agilizar a liberação da correção das mensagens:

*(15.49.05) Laís -- No último dia de correção da mensagens [o ANC] foi especialmente útil. Vi que Marcio estava entrando nas conferências logo depois de mim.*

*(15.49.16) Laís -- Ele estava sempre 1 atrás.*

*(...)*

*(15.50.46) Laís -- Eu achei que ele estivesse somando as notas... Ai eu liberava logo as avaliações pra que ele pudesse ter acesso.*

Este é um exemplo de uso do ANC para coordenação do trabalho entre mediadores. No entanto, é interessante mencionar que o mediador Marcio não estava contabilizando as notas como ela supôs.

Para o mediador Marcio o ANC foi incômodo, pois o interrompia e expunha desnecessariamente sua movimentação. À primeira notificação que o incomodava, ele desligava o ANC. Por outro lado, este mediador pondera que fez uma “mediação diferenciada” e que o ANC deveria ter sido mais útil para os aprendizes e para os “mediadores de frente”, mais envolvidos com o curso. O mediador Marcio aprovou a votação realizada pelos aprendizes e dispensaria ainda algumas notificações. Para ele, são importantes as notificações que “permitem ações que antes não eram permitidas”; por exemplo, a partir de uma notificação informando a postagem de uma mensagem é possível realizar a ação de respondê-la, assim como a partir da notificação de que alguém entrou no curso é possível comunicar-se sincronamente com ela.

Comparando as 2 versões, ele considera que na nova versão o ANC transformou-se em “ferramenta, tool para fazer coisas”, não sendo mais uma ferramenta em que o participante consome passivamente informações. Segundo o mediador Marcio, na nova versão do ANC tem-se “um tratamento do usuário diferente” que envolve “mudança de atitude”. Segundo seu depoimento, “a primeira versão coloca o sujeito na posição de apenas consumidor, esta versão atual coloca o sujeito na posição de produtor capaz de fazer coisas e mudar o mundo”.

O mediador Marcio relatou 3 situações em que receber as notificações do ANC foi útil: para lembrar-se de que já estava na hora da atividade debate, para dar-se conta de que tinha entrado por engano no serviço Debate de uma turma antiga e para identificar que a dificuldade dele de acessar o AulaNet num dia de debate também estava ocorrendo com os outros aprendizes e mediadores.

Atuando na coordenação do dia-a-dia do curso, considerei que o ANC possibilitou que eu percebesse o perfil de participação dos vários aprendizes, agisse e os atendesse mais rapidamente. A partir das notificações de mensagens postadas eu tinha uma idéia de quantas mensagens estavam sendo

Debate para revelar sua presença no ambiente, o aprendiz contou com o fato de que eu estaria com o ANC ligado, veria a notificação de sua entrada naquele serviço e iria entrar em contato com ele, o que de fato ocorreu.

Neste ciclo da pesquisa-ação 2 aprendizes, Lauro e Emílio, comentaram sobre a agilidade do feedback dado a eles. O aprendiz Lauro relatou que ele tinha a impressão de que tinha alguém só para respondê-lo, dada a rapidez da resposta:

*(20.09.26) **Lauro** -- por eu sempre ser respondido mais rapido do que eu esperava, parecia que tinha alguem exclusivamente para me responder...*

No depoimento a seguir, o aprendiz Emílio faz uma relação entre a rapidez e o conhecimento do mediador ao responder às suas dúvidas com a forma com a sua participação no curso:

*(17.19.\_\_) **Emílio** -- houve muita comunicação entre o moderados (vc) e os aprendizes, (...) Obviamente vc tem conhecimento de uso das ferramentas (ambiente TIAE e ANC), (...) Esse última fato faz com que dúvidas sobre o uso possam ser resolvidas com diligência o que pra mim faz muita diferença (...)*

*(17.24.\_\_) **Emílio** -- diligência é rapidez com eficiência... todas as repostas para as minhas dúvidas foram muito rápidas... teve um dia que parecia um bate papo por e-mail... faz diferença pq se eu sinto que de certa forma não há disponibilidade para a resolução das minhas dúvidas eu passo a tentar contorná-las de alguma maneira... o que geralmente é fazer só o básico exigido pelo curso... perco todo o interesse em tirar qualquer proveito maior da experiência*

Como responsável “de frente” pela coordenação desta edição do curso, credito esta resposta rápida comentada pelos aprendizes a 3 motivos: minha rotina de trabalho, sempre à frente de um desktop durante todo o dia, a disponibilidade de interromper meu trabalho para responder aos aprendizes e a possibilidade de saber que receberia notificações sobre o que estava ocorrendo. Com o ANC, os acessos que fazia ao ambiente ocorriam em função das notificações recebidas ou quando voltava a trabalhar no computador após um período de ausência. Desta forma, além de evitar o trabalho estar lembrando de checar a conferência e o correio, foi possível atender aos aprendizes com agilidade. O “bate papo por e-mail” que o aprendiz Emílio comenta se apóia no fato de que logo após eu receber uma notificação de chegada de uma mensagem eu lia e respondia às suas dúvidas.

A afirmação do aprendiz Lauro de que respostas rápidas fizeram o aprendiz achar que havia alguém exclusivamente para respondê-lo remete à afirmação da mediadora da edição de 2006.1: “ seria bom se tivesse alguém sempre de plantão”. O ANC, no contexto da minha rotina de trabalho,

proporcionou aos aprendizes uma situação que tem semelhanças com a de um plantão sem que eu tivesse o trabalho de acessar frequentemente o ambiente.

#### **5.8.4.2. Visão dos aprendizes**

Esta seção foi dividida em 3 tópicos que são descritos a seguir: “Registros de navegação e de recepção de notificações-ação”, “Questionários” e “Entrevistas e Debate”. Em cada tópico, os dados quantitativos são contextualizados pelos dados qualitativos e vice-versa.

Nesta seção, utiliza-se “1ª fase do ANC” para indicar a disponibilização do ANC nas semanas 3 e 4, quando foram enviados 16 tipos de notificação diferentes, e “2ª fase do ANC”, ocorrida nas semanas 7 e 8, quando foram enviados os 8 tipos de notificações mais votados pelos aprendizes.

Na edição 2007.2 foram entrevistados os 12 aprendizes que terminaram os 8 seminários do curso. 7 aprendizes participaram do debate realizado na sexta semana sobre os diferentes tipos de notificação e sobre o resultado da votação.

##### ***Registros de navegação e de recepção de notificações-ação***

Pelo registros de navegação no ANC e de notificações-ação recebidas pelos aprendizes é possível saber quantas notificações-ação cada aprendiz recebeu, quantas vezes ele acessou o AulaNet através do ANC e quantas vezes ele acessou o AulaNet via sua interface web (Tabela 25 e Figura 41). Pelos dados de registro de navegação foi observado que alguns aprendizes fizeram acesso ao AulaNet através do link disponibilizado na janela de abertura do ANC (Figura 42), conforme apresentado na coluna 4 da Tabela 25. O gráfico correspondente a esta tela é apresentado em seguida.

Tabela 25 – Quantidade de notificações recebidas e de acessos ao curso através do ANC e do AulaNet (semanas 3,4,7,8)

Nome do aprendiz	Quantidade de notificações-ação recebidas	Quantidade de cliques em links da notificação-ação	Quantidade de cliques via página de abertura do ANC	Quantidade de cliques no menu de serviço	Quantidade de acessos via AulaNet
Bernardo	1725	4	2	14	46
Heitor	1327	1	0	3	30
Emílio	1091	0	0	1	22
Gil	795	3	1	15	31
Breno	594	1	0	69	15
Lourenço	510	3	0	3	46
Lucia	282	9	13	66	50
Pascoal	202	3	20	55	15
Fabiana	150	2	4	28	109
Rogério	119	4	16	37	23
Flávio	33	1	0	5	34
Lauro	7	0	0	0	26

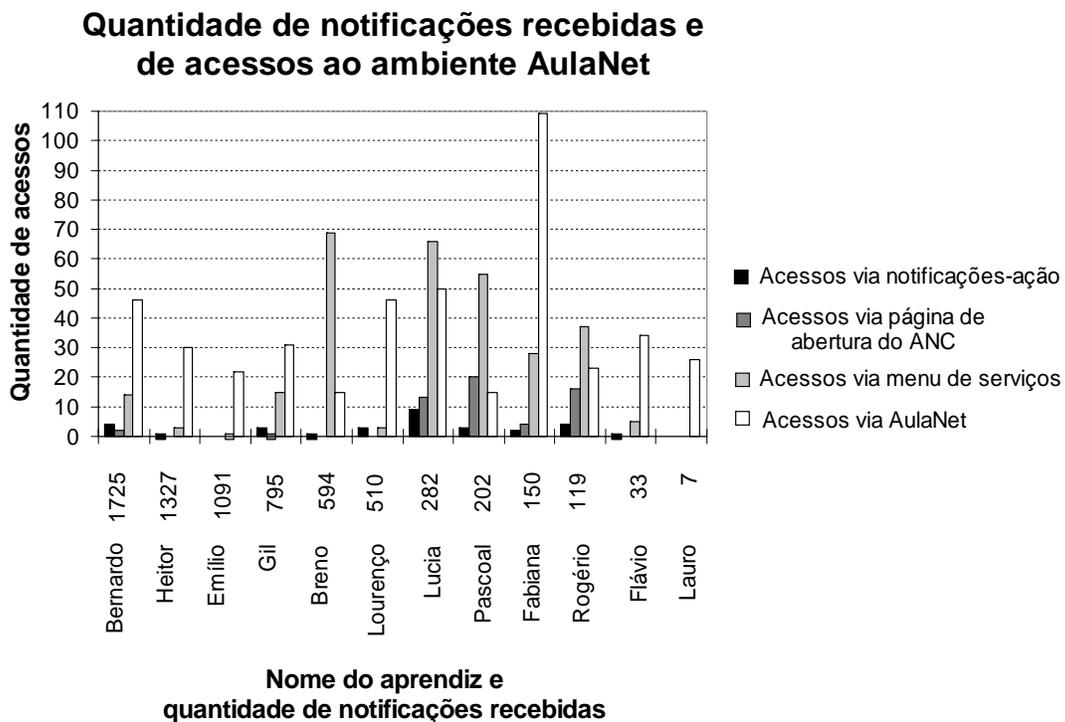


Figura 41 - Gráfico da quantidade de notificações recebidas e de acessos ao curso através do ANC e do AulaNet (semanas 3,4,7,8)



Figura 42 – Janela popup apresentada quando o ANC é iniciado

Pelos dados da tabela, observa-se que o aprendiz Lauro recebeu uma quantidade baixa de notificações (7) quando comparado aos seus colegas, e não fez acesso ao AulaNet através do ANC. Quando perguntado o que achou do ANC, ele respondeu: “achei interessante e informativo, mas assumo que muitas vezes fechava assim que ligava meu pc”. Este aprendiz explica que não utilizou o ANC por não querer ter mensagens pop-ups aparecendo na tela:

*(19.38.11) Lauro – (...) acho que pra mim era mais comodo entrar no aulanet quando eu quisesse saber de algo do que ter a telinha lah embaixo popando toda hora*

Conforme comentado no ciclo anterior, a quantidade de notificações-ação recebidas não indica necessariamente que elas tenham sido lidas nem que o aprendiz tenha adotado o uso do ANC. Os aprendizes Flávio e Emílio, que receberam 33 e 1091 notificações, respectivamente, declararam que não podiam instalar programas no trabalho e usavam pouco o computador em casa, onde o ANC havia sido instalado. A diferença entre eles é que o aprendiz Emílio o deixava permanentemente ligado e o outro não. Nas entrevistas eles relatam que tiveram pouca experiência com o ANC: Flávio comenta que “eu não acho que eu tive tanta experiência com ele para ter uma opinião muito concreta. Acho ele um bom atalho para o site e algumas mensagens por ele fornecidas úteis.” O depoimento do aprendiz Emílio é semelhante: “acho uma ferramenta muito boa... não por experiência adquirida do uso (...) não tenho a oportunidade de interagir muito com ele”. Tendo em vista o pouco que o aprendiz Lauro fez do ANC e a auto-avaliação dos aprendizes Flávio e Emílio, os depoimentos destes 3 aprendizes nas entrevistas e no debate foram desconsiderados.

No total, os links das notificações-ação foram clicados 31 vezes por 10 dos 12 aprendizes, sendo que 9 clicks (29%) foram de uma aprendiz. Deve-se observar que os aprendizes têm os 8 segundos em que a janela fica aberta para decidir e clicar sobre um link.

Metade dos aprendizes (6) entraram no AulaNet a partir do link disponível na mensagem de abertura do ANC. Este link foi utilizado 56 vezes, sendo que 87% dos clicks foi dado por 3 aprendizes. Conforme comentou o aprendiz Pascoal, quando o ANC iniciava ele clicava no link para entrar no AulaNet e depois matinha o browser sempre aberto.

O acesso aos serviços do AulaNet através do menu de serviço foi realizado 296 vezes por 11 dos 12 aprendizes, sendo que 86% dos acessos foram feitos por 5 aprendizes. 4 aprendizes acessaram o AulaNet mais vezes pelo menu de serviço do ANC do que pela página de abertura do AulaNet.

***Registro de navegação: mensagens postadas, acesso à conferência, e leitura de mensagens***

Os gráficos da Figura 43 mostram os resultados obtidos neste ciclo da pesquisa-ação relativos à participação do aprendiz quanto à postagem de mensagens, acesso à conferência e leitura de mensagens. Neste ciclo da pesquisa-ação, foram contabilizados os dados dos 9 aprendizes que fizeram uso das notificações.

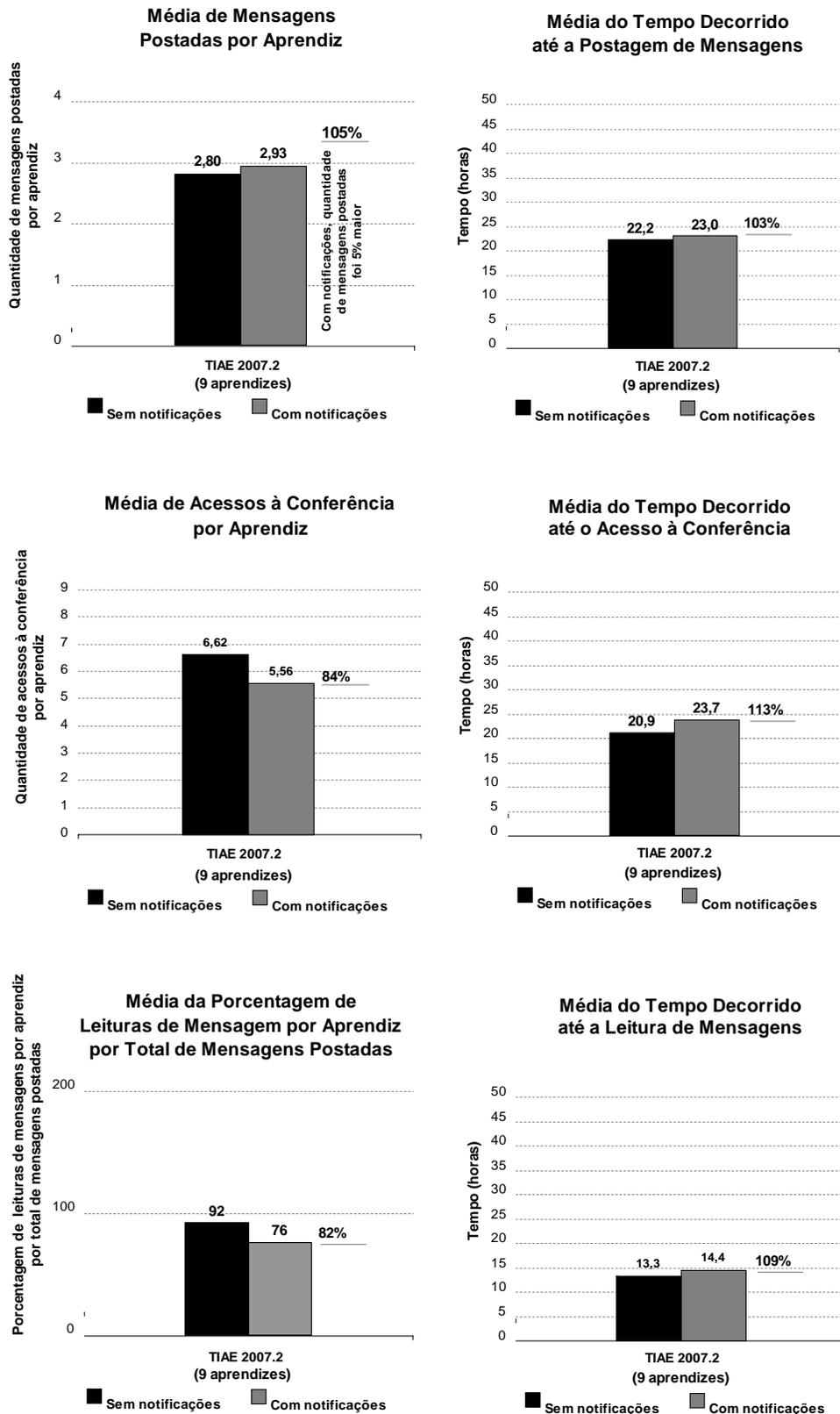


Figura 43 - Dados coletados do registro de navegação dos aprendizes que fizeram uso do ANC (edição TIAE 2007.2)

A realização dos testes estatísticos teste  $t$ , teste de Mann-Whitney e teste de aleatoriedade não indicou que as variações observadas em conferências com e sem notificações fossem significativas para nenhum dos 6 parâmetros estudados.

### **Questionário**

Todos os 12 aprendizes afirmaram ter interesse em receber algum tipo de notificação sobre o curso, sendo que 2 (17%) afirmaram que preferem receber todos os 16 tipos de notificação. Nas entrevistas estes 2 aprendizes se mostraram satisfeitos nas semanas em que apenas 8 tipos de notificação foram enviados, indicando uma mudança de idéia a este respeito. Um dos aprendizes informou que tinha interesse apenas em saber quem estava presente e que preferia receber notificações sobre prazos e abertura da conferência.

É apresentado à direita o resultado da avaliação dos aprendizes sobre o grau de utilidade dos 16 tipos de notificação-ação. Para esta avaliação, eles atribuíram grau de 1 a 5, sendo 1 “inútil” e 5 “útil”. À esquerda, é apresentado o resultado da votação em que eles escolheram os 8 tipos de notificação mais relevantes de serem enviados nas semanas dos 2 últimos seminários. Para esta votação, foram atribuídos valores de 0 a 8, sendo 8 para o tipo de notificação mais relevante, 1 para o menos relevante e 0 para os tipos de notificação não escolhidos.

Tanto na avaliação do grau de utilidade quanto na votação os 8 tipos de notificação-ação que receberam maiores notas foram os mesmos, mas deve-se ressaltar que esta igualdade não é relevante, pois o ponto de corte na metade - 8 dos 16 tipos de notificação - é arbitrário.

Os aprendizes mostraram ter preferência por receber notificações que informem sobre o andamento da conferência e dos serviços de correio: notificações sobre a avaliação das mensagens da conferência e sobre o envio de mensagens para os serviços de Conferência, Correio para Turma e Correio para Participante. A notificação sobre avaliação das mensagens da conferência foi a mais votada, evidenciando o interesse dos aprendizes sobre seu desempenho.

Tabela 26 - Opinião dos aprendizes quanto ao grau de utilidade e à preferência de receber cada tipo de notificação

<b>Tipos de notificação</b>			
<b>Avaliação do grau de utilidade (valores entre 1 e 5)</b>		<b>Votação ordenada por preferência (valores entre 0 e 8)</b>	
Avaliada mensagem da conferência X	3,8	5,8	Avaliada mensagem da conferência X
Enviada mensagem para a conferência X	3,8	5,2	Enviada mensagem para a conferência X
Enviada mensagem p/ serviço Correio p/ Turma	3,8	4,4	Enviada mensagem p/ serviço Correio p/ Turma
Enviada mensagem p/ serviço Correio p/ Participante	3,5	3,5	A conferência X foi acessada pelo participante Y
A conferência X foi acessada pelo participante Y	3,4	3,2	Enviada mensagem p/ serviço Correio p/ Participante
O serviço Debate foi acessado pelo participante Y	3,3	3,2	O serviço Debate foi acessado pelo participante Y
O curso TIAE foi acessado pelo participante Y	2,9	1,9	O curso TIAE foi acessado pelo participante Y
O serviço Correio p/ Turma foi acessado pelo participante Y	2,8	1,7	O serviço Correio p/ Turma foi acessado pelo participante Y
O serviço Correio p/ Participante foi acessado pelo participante Y	2,3	1,5	A documentação X foi acessada foi acessado pelo participante Y
O serviço Msg p/ Participante foi acessado pelo participante Y	2,3	1,4	A aula X foi acessada foi acessado pelo participante Y
A aula X foi acessada foi acessado pelo participante Y	2,2	1,3	O serviço Msg p/ Participante foi acessado pelo participante Y
O serviço Informações foi acessado pelo participante Y	2,1	1,0	O serviço Informações foi acessado pelo participante Y
A documentação X foi acessada foi acessado pelo participante Y	1,8	0,9	O serviço Relat. de Participação foi acessado pelo participante Y
O serviço Relat. de Participação foi acessado pelo participante Y	1,8	0,6	O serviço Correio p/ Participante foi acessado pelo participante Y
O serviço Bibliografia foi acessado pelo participante Y	1,5	0,4	O serviço Bibliografia foi acessado pelo participante Y
O serviço Webliografia foi acessado pelo participante Y	1,5	0,1	O serviço Webliografia foi acessado pelo participante Y

Os aprendizes mostraram que também se interessam em saber que uma conferência foi acessada mesmo sendo notificados quando uma mensagem é postada ou avaliada. Observa-se ainda que saber que alguém acessou o serviço Conferências foi considerado mais importante do que saber que alguém entrou em outros serviços ou no curso TIAE. Esta preferência sugere que manter-se informado de que os demais participantes estão acessando a conferência, a atividade assíncrona que é foco desta etapa do curso, é mais relevante do que saber quem está presente, que os outros estão fazendo ou que há alguém disponível para comunicação no serviço Debate.

Também é observada uma preferência por receber informações sobre o serviço Correio para Turma (recepção de mensagem para a turma e entrada do participante no serviço). Este é um indício da importância da coordenação para as atividades dos aprendizes, uma vez que o serviço é utilizado quase que exclusivamente para os mediadores enviarem informes e alertas orientando-os em como proceder. A escolha de ser informado sobre o acesso de um participante ao curso TIAE e ao Debate também é um indício de que os aprendizes têm interesse em saber quem está no ambiente e quem está disponível para uma conversa síncrona.

No debate realizado com os aprendizes para trocar idéias sobre as diferentes notificações e apresentar aquelas que foram as mais votadas, os aprendizes aprovaram o resultado final da votação: “para mim dividiu bem os uteis dos pouco uteis”, “coerente” e “também achei equilibrado” foram alguns dos comentários. Outros depoimentos sobre o uso das notificações que os aprendizes fizeram durante este debate são analisados em conjunto com as entrevistas.

### ***Entrevistas e debate***

Conforme mencionado anteriormente, neste ciclo da pesquisa-ação são considerados os depoimentos de 9 dos 12 aprendizes do curso. Na Tabela 27, a 2ª coluna apresenta a opinião deles sobre o ANC. Na 3ª coluna é indicado de que forma eles usavam o ANC: se mantinham sempre ligado ou se ligavam conforme o interesse em usar o serviço. Estes dados, obtidos da entrevista, são contextualizados pelos dados quantitativos obtidos do registro de navegação.

Quando perguntados sobre o que acharam do ANC, 5 responderam com frases qualificando positivamente o serviço (Gil, Breno, Lourenço, Rogério, Pascoal), 2 utilizaram frases que ressaltam que há prós e contras no ANC (Lucia

e Fabiana), 1 inicia a frase positivamente mostrando em seguida que o ANC não foi considerado útil (Bernardo) e 1 respondeu com uma frase negativa (Heitor).

Observa-se pela Tabela 27 que dois aprendizes, Gil e Breno, usaram a mesma frase inicial “achei muito prático” para responder sobre o que tinham achado do ANC. O adjetivo “prático” também foi usado por 2 outros aprendizes nas entrevistas: um para qualificar o menu de serviços (Lourenço) e outro para qualificar os links na notificação-ação (Fabiana).

A impressão que os aprendizes têm do ANC nem sempre se reflete num uso maior ou menor do serviço. O aprendiz Lourenço, que respondeu com um “achei bom, ferramenta útil”, fez poucos acessos (6) ao AulaNet através do ANC e mostrou na entrevista ter usado o ANC para ser lembrado do curso e para ser informado da chegada de uma nova mensagem. A aprendiz Lucia que teve uma impressão mais ponderada sobre o serviço (“bom para uma coisas, mas sem necessidade para outras...”), fez 88 acessos ao ambiente através do ANC, usou o ANC para acessar o AulaNet, para acompanhar a conferência e interagir com os participantes, entre outros.

Três aprendizes (Rogério, Pascoal e Lucia) fizeram uso similar do ANC: eles informaram que ligavam e desligavam o ANC quando tinham interesse em usá-lo, tiveram uma quantidade de acessos ao ANC via menu de serviços maior do que via AulaNet e foram os 3 aprendizes que mais fizeram acessos ao ambiente através da mensagem de abertura do ANC.

Nas entrevistas e no debate os aprendizes mencionaram ter feito uso do ANC de diferentes finalidades. Na Tabela 28 é apresentada uma compilação de como os aprendizes usaram o ANC para se lembrarem e acompanharem o curso.

Tabela 27 - Qtd de notificações recebidas e de acessos através do ANC (semanas 3, 4, 7 e 8) contextualizados pelos dados obtidos das entrevistas

Nome do aprendiz	Resposta à pergunta “o que achou do ANC?”	Como usava o ANC	Quantidade de notificações- ação recebidas	Quantidade de cliques nas notificação- ação	Quantidade de cliques no menu de serviços	Quantidade de cliques no link da msg de abertura do ANC	Quantidade de acessos via página principal do AulaNet
Gil	“achei muito prático”	sempre ligado	795	3	15	1	31
Breno	“achei muito pratico”	sempre ligado após 2ª fase do ANC	594	1	69	0	15
Lourenço	“achei bom, ferramenta útil”	sempre ligado	510	3	3	0	46
Rogério	“achei util”	ligado quando desejado	119	4	37	16	23
Pascoal	“ele foi bom para guardar minha senha e user e entrar no tiae sem que precisasse guardar o end[ereço]”	ligado quando desejado	202	3	55	20	50
Lucia	“o ANC tem seus pros e contras...hehehehe como td na vida.....”	ligado quando desejado	282	9	66	13	15
Fabiana	“eu achei bom para uma coisas, mas sem necessidade para outras...”	sempre ligado	150	2	28	4	109
Bernardo	“acho a idéia interessante, mas na encarnacao atual nao vejo muita utilidade...”	sempre ligado	1725	4	14	2	46
Heitor	“para mim acabou nao sendo muito util. Somente utilizava pra saber que tinha recebido algo”	sempre ligado	1327	1	3	0	30

Tabela 28 – Resumo das entrevistas: uso das notificações para aprendiz se lembrar e acompanhar o curso

Uso das notificações: para lembrar e acompanhar o curso	
1. Para ser lembrado das tarefas e pessoas do curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>lembrar do curso (Lourenço), de postar mensagem (Lourenço, Breno), de checar correio particular (Heitor), de que há outras pessoas no curso com as quais se pode interagir (Lucia)</li> <li>numa ocasião, não usar o ANC fez o aprendiz esquecer-se de participar do debate (Gil)</li> </ul>
2. Para acompanhar andamento do curso	<ul style="list-style-type: none"> <li>acompanhar curso (Fabiana, Gil, Lucia); não ficar “perdido” no andamento do curso (Heitor)</li> <li>saber que avaliação foi publicada (Lucia, Pascoal, Heitor, Rogério), que mensagem foi postada no seminário (Heitor, Pascoal, Rogério), que sua mensagem do seminário foi respondida (Lourenço), que mensagem para turma ou específica para aprendiz foi enviada (Bernardo, Breno, Gil, Fabiana)</li> <li>não precisar acessar o ambiente AulaNet para manter-se atualizado sobre conferência (Fabiana, Gil, Lucia, Rogério)</li> <li>não precisar acessar conferências passadas para saber se foram publicadas novas avaliações das mensagens (Lucia)</li> </ul>
3. Para acompanhar a presença e movimentação dos outros participantes no ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>saber que alguém está presente no ambiente no curso (Rogério, Fabiana, Lucia) e que alguém entrou na conferência (Rogério, Fabiana, Lucia)</li> <li>saber que o mediador entrou no curso (Fabiana, Lucia, Heitor)</li> <li>saber o que os outros estão fazendo (Lourenço, Lucia)</li> <li>não precisar checar página do AulaNet para saber quem está online (Fabiana, Lucia)</li> </ul>

O uso do ANC como forma de se lembrar de atividades .8(rem1 r(alz)-6.8(a)-674(ds) )JTJ

(13.01.03) **Rogério** -- ...nao precisar ficar entrando na conferencia p saber se alguma msg foi avaliada eh um exemplo.

(17.27.57) **Gil** -- eu acho q pra uma pessoa atarefada como eu estou nesse semestre, realmente [o ANC] faz a diferenca

(17.28.16) **Gil** -- vc fica sabendo das coisas sem esforco

Em todas as 9 entrevistas pelo menos 1 das 4 notificações mais votadas - publicação de avaliação da mensagem, postagem de mensagem, envio de mensagem para o serviço de Correio para Turma e para Participante - foi mencionada como útil de ser recebida para acompanhar as atividades nestes serviços. 4 aprendizes interessaram-se em ser informados sobre a presença de outros participantes para interagir ou para não se sentir isolado; sendo que 3 foram explícitos em dizer que era bom saber que o mediador estava presente. Saber sobre a entrada dos aprendizes nos serviços do AulaNet não foi considerado útil, com exceção de 3 aprendizes que informaram interesse em saber quem acessava a conferência, o que mostra indícios de que a movimentação em torno de um serviço que é foco da atenção deles é relevante para alguns aprendizes. Estas afirmações confirmam os resultados do questionário, com a ressalva de que não foi feita menção ao uso de notificações que informassem sobre acesso ao serviço Debate.

Entre os motivos alegados para uma notificação se útil, o apdiz Rogério menciona “a importância do feedback naquilo que estamos fazendo”, enquanto para Gil, “uma notificação era útil quando me alertava de algum acontecimento do qual precisava tomar parte”. O aprendiz Heitor considerava úteis as notificações sobre “mensagens geradas para mim”; já para Bernardo são úteis as notificações “que informam de mudancas no sistema, como mensagens postadas, avaliacoes feitas, etc..”.

Uma vez que se lembravam e eram informados pelas notificações do ANC sobre o que ocorria no curso, os aprendizes se preparavam para agir ou agiam acessando o ambiente ou a caixa de correio particular. Na Tabela 29 é apresentado um resumo de usos mencionados do ANC que envolveram pré-ações e ações.

Tabela 29 – Resumo das entrevistas: uso das notificações para aprendiz preparar-se para agir e para agir

<b>Uso das notificações: para preparar-se e para agir</b>	
1. Para preparar-se para agir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• preparar-se para acessar a conferência depois de saber que mensagem foi postada (Bernardo)</li> <li>• alertar-se para checar a conferência após algum aprendiz entrar na conferência (Rogério, Lucia)</li> <li>• alertar-se para checar a caixa de correio particular após algum participante entrar nos serviços de correio (Lucia)</li> <li>• esperar o mediador chegar (Rogério, Breno, Heitor) ou aprendiz com quem se quer falar (Breno)</li> <li>• contar com a possibilidade de pedir ajuda de colegas ou mediadores que estão presentes (Lucia, Fabiana)</li> </ul>
2. Para participar da conferência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• checar avaliação publicada (Rogério, Gil, Lucia), nova mensagem postada (Gil, Lucia, Bernardo) ou se sua mensagem tinha sido respondida (Lourenço)</li> <li>• acessar depois de mediador entrar na conferência para checar se ele avaliou mensagem (Heitor, Gil)</li> <li>• acessar depois de aprendiz entrar numa conferência para checar se nova mensagem foi postada (Lucia)</li> <li>• contra-argumentar uma mensagem (Gil, Rogério)</li> <li>• postar mensagem depois de ter sido lembrado por uma notificação (Breno, Gil)</li> </ul>
3. Para acessar caixa postal para ler e-mail recebido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acessar o correio particular depois de mediador enviar mensagem para a turma ou para aprendiz (Heitor, Lucia)</li> </ul>
4. Para interagir com outros participantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entrar em contato com outros aprendizes (Lucia, Fabiana, Rogério, Gil)</li> <li>• entrar em contato com mediadores (Lucia, Fabiana, Gil, Heitor, Breno, Bernardo, Pascoal)</li> </ul>

Preparar-se para acessar a conferência, ficar alerta para a postagem de nova mensagem, esperar alguém chegar e contar com a possibilidade de pedir ajuda aos participantes presentes são “pré-ações” mencionadas nas entrevistas, o que é um indício de que eles se organizaram a partir destas notificações.

Em relação às ações realizadas após o recebimento das notificações, 7 aprendizes mencionaram que fizeram acessos ao AulaNet para checar a conferência, sendo que 2 também relataram que consultavam sua caixa de correio quando eram informados sobre o envio de mensagens para o grupo ou individuais. A ação de postar mensagens em função da chegada de notificações foi menos citada: 3 aprendizes mencionaram ter feito isto. As notificações levaram 8 aprendizes a entrar em contato os mediadores e 4 a interagirem com os colegas através dos serviços de comunicação síncrona, o que evidencia a importância do suporte do mediador no trabalho deles. Os aprendizes não

mencionaram que as notificações gerassem acesso a outros serviços do AulaNet, embora através do registro de navegação do ANC sabe-se que as notificações também provocaram acessos aos serviços “Informações”, “Correio para Participante” e “Relatórios de Participação”.

As entrevistas também mostraram que a entrada de um participante no serviço Conferências levava 3 aprendizes a verificarem se havia algo novo no seminário, mesmo sabendo que receberiam notificações informando sobre a avaliação ou postagem de mensagens. A aprendiz Lucia comenta sobre isto que era “curiosa” e “ansiosa”, mas acrescenta que a presença de alguém na conferência indicava que ela podia ter “perdido alguma mensagem postada” enquanto ela ficava “um tempo fora” do seu computador. Para o aprendiz Rogério, receber uma notificação informando que alguém tinha acessado a conferência era usado como um “pré-alerta”. No depoimento a seguir, o aprendiz mostra o grau de importância que ele dava para receber uma notificação deste tipo e exemplifica como esta notificação influenciou o seu trabalho:

*(12.40.02) Rogério – (...) pra mim era importante soh pra servir como um “pré-alerta”, indicava a possibilidade de haver uma msg nova em breve.*

*(12.41.46) Rogério -- um exemplo, caso ja tenha desistido de contra-argumentar qualquer msg e recebo esse alerta eu pensaria: "vamos ver se esse cara escreve alguma coisa interessante que eu possa contra-argumentar..".*

O uso do ANC favoreceu o suporte à coordenação ao auxiliar os aprendizes a se comunicarem com os mediadores, o que foi feito de forma oportunística para 8 deles. Três aprendizes usaram o ANC intencionalmente para esperar a chegada de um mediador no AulaNet. Segundo o aprendiz Heitor, “eu já usei [o ANC] te procurando... fiquei prestando atenção para ver se voce iria entrar pois queria falar algo com voce ..”

No trecho do debate a seguir, os aprendizes mostram suas opiniões sobre o ANC para auxiliá-los na interação com o mediador e com os colegas. Nestes depoimentos é evidenciada a utilidade do ANC para revelar que alguém com quem se quer falar está presente, o que favorece uma comunicação via mensagem instantânea. A aprendiz Fabiana relata que, “sem ele [o ANC] vc tem q ficar entrando no sistema o tempo todo p/ ver se alguém esta online”, mostrando que o ANC amenizou o trabalho de acessar o AulaNet para saber quem está logado no ambiente.

*(13.32.09) Fabiana -- se vc está querendo falar com a denise e é urgente, saber quando ela está online é um adianto (...)*

(13.32.42) **Breno** -- as notificacoes de online me sao uteis qndo preciso falar com alguem (geralmente nao no horario dos debates) e sei quando essa pessoa entrou online

(13.33.09) **Fabiana** -- pois é... é até um meio de um participante ajudar o outro durante as conferencias

(13.33.10) **Breno** -- assim posso falar via instant msg ao invnes de email o que as vezes eh mais pratico

(13.33.14) **Bernardo** -- mas o companion nao serve como instant messenger...pra falar com ela vc tem q entrar na pagina de mensagens para participantes, e lah vc ve quem está online...por isso nao acho tao util

(13.33.48) **Fabiana** -- tah mas sem ele vc tem q ficar entrando no sistema o tempo todo p/ ver se alguem esta online

(13.33.52) **Rogério** -- mas se aproxima muito mais do que um e-mail por exemplo

Além de serem informados e agirem a partir das notificações, os aprendizes acessaram o ambiente AulaNet através do ANC. Na Tabela 30 é apresentado um resumo dos usos que os aprendizes mencionaram ter feito do ANC para acesso ao AulaNet.

Tabela 30 – Resumo das entrevistas: uso das notificações para o aprendiz acessar o ambiente AulaNet

<b>Uso das notificações: para acessar o ambiente AulaNet</b>	
1. Para facilitar acesso ao curso e aos serviços do AulaNet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entrar diretamente no curso através da notificação-ação (Rogério, Breno, Bernardo, Fabiana, Gil, Lucia, Lourenço)</li> <li>• entrar diretamente no curso através da mensagem de abertura do ANC (Rogério, Pascoal)</li> <li>• entrar diretamente no serviço desejado através do menu (Breno, Fabiana, Gil, Rogério, Pascoal, Lucia, Lourenço)</li> <li>• não precisar se lembrar ou procurar a URL do servidor AulaNet (Breno, Lourenço, Pascoal, Gil)</li> <li>• não precisar lembrar do login e da senha (Pascoal); não ter que fazer login (Gil)</li> </ul>

O acesso à conferência ou aos serviços de comunicação através das notificações-ação foi bem recebido pelos 9 aprendizes, com comentários tais como “excelente complemento”, “feature importante”, “prático” e “legal”. Entre os motivos alegados, clicar nos links “agiliza” a entrada e “facilita” o uso do AulaNet. O depoimento da aprendiz Lucia, que mais fez acessos ao AulaNet através das notificações-ação (9 cliques), exemplifica o que outros aprendizes comentaram: fazer acesso através do link dependia da agilidade de clicar antes da janela pop-up fechar e da atividade realizada naquele momento.

(15.06.31) **Lucia** -- qdo eu ainda pegava a mensagem aberta aki do lado, eu ia a traves do link

(15.07.43) **Lucia** -- as vezes eu via a mensagem me interessava mas na hora eu tava fazendo algo e queria terminar antes de ir lá na pagina.....ai eu fechava a mensagem...mas sempre que tava podendo ir na hora eu já usava o link

No depoimento de Rogério (4 cliques nas notificações-ação), ele mostra que o interesse em entrar no ambiente ocorria quando a notificação informasse sobre mensagem avaliada:

*(12.49.04) Rogério -- dependendo da importancia eu clicava la no popup*

*(12.49.32) Rogério -- msg avaliada, principalmente.*

*(12.50.41) Rogério -- pra ser sincero acho que eu soh abria o link do popup nesse caso*

Mesmo aprovando os links das notificação-ação, quatro aprendizes consideraram que usaram pouco ou não usaram esta funcionalidade, seja porque estivessem ocupados no momento da mensagem ou porque se organizavam para trabalhar no AulaNet de uma vez só, como mostra o depoimento do aprendiz Pascoal (3 cliques nas notificações-ação):

*(00.25.14) Pascoal -- nao usava [os links], mas achava importante*

*(00.25.18) Pascoal -- eu olhava o site tudo de uma vez*

*(00.25.22) Pascoal -- qdo tinh que usar*

Em relação ao uso do ANC para facilitar acesso ao curso e aos serviços do AulaNet, o menu de serviços na barra de ferramentas foi uma funcionalidade que influenciou a forma como a maioria dos aprendizes acessavam o AulaNet. Para o aprendiz Rogério, (37 acessos via menu), o menu era “bom, (... ) pela localizacao na barra de tarefas”, o que possibilitava “rapidez de acesso”. Quando perguntados sobre o que acharam do ANC, 2 aprendizes se referiram ao menu de serviços para justificar porque tinham considerado “bom” e “prático” o ANC. Segundo o aprendiz Pascoal (55 acessos), com o ANC “nao precisava ir no google procurar o endereco do tia”, já para o aprendiz Breno (69 acessos) o ANC era “muito pratico” porque “ja vai direto” na página que ele quer acessar. Este aprendiz, que afirmou que “eu só entro no tia por ele”, se atrasou para a entrevista por estar num micro sem o ANC instalado: “acostumei com o anc esqueci o endereco do servidor”. O aprendiz Gil (15 acessos) relata que no período sem o ANC “era muito mais incomodo o processo de interagir com o curso” e que sem o ANC ele ficava “sem lenço, sem documento”.

Tendo sido discutidos os diversos usos que os aprendizes fazem do ANC, a seguir é apresentado um depoimento que ilustra e resume como um aprendiz que teve uma visão positiva do serviço usou o ANC. O aprendiz Gil, que clicou 4 vezes no link das notificações-ação e 15 vezes no itens de menu, relata como usava estas funcionalidades. Em seu depoimento, “um clique com o botao

direito, e outro com o esquerdo” é uma referência a como o acesso aos serviços é feito através do menu de serviços:

(17.18.23) **Gil** -- qdo via alguma coisa [notificação] que me interessava ... acessava num instante

(17.18.57) **Gil** -- um clique com o botao direito, e outro com o esquerdo e pronto

(17.19.09) **Gil** -- estou vendo o conteudo que quero acessar

(...)

(17.20.44) **Gil** -- [algumas vezes usei o link].. mas geralmente os avisos aparecem qdo vc esta fazzendo outra coisa no pc, ou seja, esta ocupado ... ateh vc colocar suas atividades de lado pra acessar, a mensagem na maioria das vezzes ja fechou

Ele prossegue seu depoimento relatando as notificações que eram do seu interesse e como ele se organizava após o recebimento delas:

(17.22.22) **Gil** -- [me interessava] qdo via que você estava acessando uma conferência eu ficava acessando depois pra ver se vc tinha me avaliado;

(17.23.13) **Gil** -- quando estava sem ideias pra contra-argumentar, eu esperava a proxima pessoa comentar ... pra ver se eu teria mais facilidade em contra-argumentar a argumentação dela;

(17.23.35) **Gil** -- além disso, ficava sabendo quando você enviava um email pra toda a turma

O depoimento da aprendiz Lucia (9 acessos via notificação-ação, 66 via menu e 13 via janela de abertura) exemplifica como outro aprendiz fez uso das notificações do ANC: saber quem estava entrando, que alguém acessou a conferência e que uma avaliação foi postada eram os seus interesses:

(14.54.08) **Lucia** -- (...) eu que adoro ver quem tá on, achei otima a ideia de saber quem tá entrando...hehehe

(14.55.00) **Lucia** -- tbm achei bom saber qdo tão acessando aos seminarios...pq ai já via se tinham postado algo novo ou não... ah sim era bom saber qdo alguma avaliação tinha sido dada

Outro exemplo de uso do ANC é o dos 2 aprendizes, Lourenço (3 acessos via notificação-ação, 3 acessos via menu) e Heitor (1 acesso via notificação-ação, 3 acessos via menu), que afirmaram que usavam pouco o ANC. Ambos comentaram que só tinham interesse em receber notificações relacionadas a eles e não interrompiam o que estavam fazendo para acessar o AulaNet, como ilustra o depoimento do Lourenço:

(11.43.48) **Lourenço** -- como disse, o aviso, era suficiente 'chamativo' para chamar a atenção do usuário (no caso, minha) mas não fazia nada. Estava sempre ocupado;

(...)

(11.47.22) **Laurenço** – (...) Na verdade, p.e., qdo colocava algo no seminário, queria saber se alguém respondeu. Ai, o ANC era útil. Fora disso, acessava o sistema de vez em quando.

Dois aprendizes evidenciaram o que os levou a adotar o uso do ANC, sendo o menu de serviços citado por ambos. O menu de serviço associado a um número não excessivo de notificações foram os motivos para o aprendiz Breno manter o ANC sempre ligado: embora estivesse usando o ANC por causa do menu, o aprendiz comenta que “depois q passou a ter menos popus desde entao deixei ligado direto”. Já a aprendiz Fabiana evidencia em seu depoimento os 2 motivos que a levaram a se “acostumar” com o ANC: a possibilidade de saber se o mediador estava presente sem ficar acessando frequentemente o AulaNet e a facilidade proporcionada pelo menu de serviços.

(00.12.09) **Fabiana** -- acho que oq me fez acostumas foi o fato de poder saber se vc estava online ou nao sem precisar ficar entrnado no site toda hora...

(00.12.48) **Fabiana** -- e depois, a facilidade p/ acessar o aulanet pelo menu

A Tabela 31 apresenta uma compilação de comentários dos aprendizes sobre incômodo e privacidade e sobre o que eles sentiram ao usar o serviço. Também são apresentados comentários diversos e sugestão de melhorias.

Em relação a esta tabela, 3 comentários são feitos. Para o aprendiz Rogério, o ANC “contribuiu para o sincronismo”, que, para ele, é “ver em tempo real o que está acontecendo no curso”. Um comentário semelhante foi feito pelo aprendiz Tobias, da edição de 2007.1 do curso. Para ele “sem o ANC o TIAE se torna mais assíncrono”. Este comentário é um indício que o ANC possibilitou um sincronismo “parcial” dos participantes com o curso, o que está de acordo com a busca de soluções para que os aprendizes e mediadores se mantenham informados sobre o curso mesmo quando não estão conectados.

Tabela 31 – Resumo das entrevistas: tópicos diversos

<b>Tópicos diversos</b>	
Situações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aprendiz espera chegada de mais de uma mensagem para checar o ambiente (Breno)</li> <li>• aprendiz diz que criou um “tique”: fica olhando para canto da tela esperando avisos chegarem em micros que não tem ANC (Fabiana)</li> <li>• menu de serviço servia para informar sobre os serviços disponíveis no AulaNet (Pascoal)</li> </ul>
Comentários	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANC dá impressão de maior interatividade, contribuem de alguma forma pro sincronismo (Rogério)</li> <li>• anc tem bom “custo/benefício” (Gil)</li> <li>• ANC é útil para pessoas multi-atarefadas (Gil)</li> </ul>
Sentimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• curiosidade de ver movimentação dos participantes (Lourenço) e de receber avisos (Lucia)</li> <li>• ansiedade de esperar mensagem caso visse alguém entrar na conferência (Lucia)</li> <li>• não se sentir “solto perdido”, “isolado” (Lucia), “sozinha” (Fabiana)</li> <li>• “ímpeto incontrolável de clicar no aviso” (Gil)</li> <li>• estímulo de ver outros aprendizes (Fabiana, Heitor)</li> <li>• “sensação de intimidade” com o mediador ao observar o momento em que ele está avaliando mensagens</li> <li>• irritação quando 16 notificações eram enviadas (Breno)</li> <li>• raiva quando a janelinha travava (Heitor)</li> <li>• medo de receber um aviso sobre ter feito algo errado (Fabiana)</li> <li>• numa ocasião, por não ter o ANC, aprendiz sentiu preguiça e postergou a entrada no ambiente para fazê-la num micro com ANC (Breno)</li> </ul>
Incômodo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• incômodo quando 16 tipos de notificação eram enviados (Breno, Pascoal)</li> <li>• notificações atrapalham quando não se está interessado no curso (Lucia)</li> <li>• quando ocupado, a primeira reação era fechar a janela do ANC (Heitor)</li> <li>• ANC é pouco intrusivo, mas popups são indesejados (Bernardo)</li> <li>• ANC é “discreto”, incomodo é pequeno (Gil)</li> <li>• sem incômodo (Fabiana)</li> </ul>
Privacidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “achei um pouco chato” (Fabiana)</li> <li>• “nao chega a ser grande preocupação” (Bernardo), “isso nao tinha muito efeito sobre mim” (Heitor)</li> <li>• “nao me importo, ta igual ao orkut heheheh” (Pascoal),</li> </ul>
Melhorias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• incluir funcionalidades de um instant messenger (Rogério, Breno, Bernardo)</li> <li>• possibilidade de configurar aviso desejados (Breno, Bernardo)</li> <li>• mostrar status online das pessoas (Bernardo)</li> <li>• usar ANC como agregador de acesso a sites administrativos e de disciplinas cursadas (Pascoal)</li> <li>• notificação sobre abertura de conferência (Breno), notificações “did you forget ?” (Gil)</li> <li>• notificação por SMS (Gil)</li> <li>• não enviar notificações sobre acesso aos serviços (Heitor)</li> <li>• não iniciar o ANC na instalação (Lucia)</li> </ul>

O aprendiz Gil faz uma reflexão sobre “ferramentas como o ANC” serem apropriadas para que “pessoas multi-tarefadas” acompanhem “razoavelmente bem o curso”. Neste depoimento, ele mostra a adequação de serviços que operem no modo push (ferramentas que “jogam na sua cara”) e sugere o uso de equipamentos móveis, evidenciando a utilidade para ele de serviços de notificação:

*(18.00.44) Gil – (...) o futuro das pessoas multi-tarefadas será viabilizado por ferramentas como o anc ... que jogam "na sua cara" o q esta acontecendo, permitindo que você, mesmo enrolado nos seus afazeres, consiga acompanhar razoavelmente bem o curso*

*(18.00.52) Gil -- =]*

*(18.00.55) Gil -- serio*

*(18.01.09) Gil -- pra mim foi muito bom .... seria melhor ainda se fosse mobile*

Outra observação a ser feita é sobre a preferência do aprendiz Breno de receber notificações que sirvam como lembretes ou informes, uma sugestão que também foi dada pelo aprendiz Gil e que ele denominou de ‘serviços “did you forget?”’. O aprendiz Breno explica que para ele não era preciso ser informado do andamento da conferência porque ela ocorre “num intervalo pequeno”, ele sabe que “as pessoas estarão postando lá”. Desta forma, o aprendiz mostra preferência por notificações sobre o que ele já sabe (eventos já agendados) em relação às notificações sobre o que não se sabe (andamento da conferência). O aprendiz Breno também comenta que não faz necessariamente acesso ao

obtidos, foi possível identificar que a versão do ANC oferecida para os participantes desta edição do curso teve mais influência nos aprendizes do que a versão apresentada na edição 2007.1 do curso.

Quatro aprendizes foram explícitos em dizer que o ANC possibilitou que eles se mantivessem informados sobre o andamento do seminário e sobre a entrada de pessoas no ambiente sem terem necessidade de se conectarem ao AulaNet, evidenciando que para eles a dificuldade “é trabalhoso acessar o ambiente” foi amenizada.

Os resultados obtidos neste ciclo explicitaram a preferência dos aprendizes pelas notificações que informam sobre eventos que alteram o andamento do seminário (postagem de mensagens ou publicação de avaliações) e que coordenam suas atividades (mensagens dos mediadores para Correio para a Turma ou Correio para Participante). Estas notificações informam sobre eventos que possibilitam novas ações no ambiente, como a leitura e envio de mensagens. Além disto, os aprendizes mostraram interesse em saber sobre a presença dos mediadores, sendo este um dos motivos para uma aprendiz usar o ANC. Este interesse indica a relevância da coordenação na realização de suas tarefas e o suporte do ANC para possibilitar esta coordenação através dos mediadores. A maioria dos aprendizes relatou ter realizado alguma pré-ação ou ação no ambiente a partir do recebimento das notificações. Um número menor de aprendizes não agiu em função das notificações, pois se organizavam de forma a entrar no ambiente e realizar participar do seminário de uma só vez.

As notificações sobre movimentação dos aprendizes nos serviços não foi considerada útil, mas o interesse de aprendizes em saber sobre a entrada no serviço Conferências é um indício de que a movimentação dos participantes em relação a atividade que é foco da atenção deles é relevante. Para os aprendizes que fizeram uso desta notificação, saber que alguém tinha acessado a conferência servia como um “pré-alerta” que possibilitava o aprendiz se preparar para a checar uma nova mensagem ou nova avaliação, indicando que eles se coordenaram a partir deste tipo de notificação.

Os aprendizes aprovaram a possibilidade de acessar o ambiente AulaNet através das notificações-ação e do menu de serviços para facilitar a entrada direta na página dos serviços. O acesso ao ambiente geralmente não era feito através das notificação-ação, pois os aprendizes ou não tinham tempo hábil para clicar nos links ou optavam por não interromper o que estavam fazendo. Já o menu de serviços foi a forma predominante de entrada de alguns aprendizes, e mostrou ser uma funcionalidade que contribuiu para que o ANC fosse utilizado

por eles. Ao possibilitar ações no AulaNet, a introdução de notificações-ação e do menu de serviços conferiu uma nova dinâmica ao uso do ANC.

A questão da privacidade não se mostrou uma dificuldade relevante, já que os aprendizes estão habituados ao uso do MSN, como observei pelos seus comentários nas entrevistas e em conversas informais através do debate. Para os aprendizes que relataram algum incômodo em receber as notificações, o problema foi diminuído nas 2 semanas em que o ANC enviou os 8 tipos de notificação mais votados. Por outro lado, foi o incômodo causado pelas janelas popup que levou um aprendiz a não usar o serviço, o que indica que melhorias devem ser feitas em relação a esta questão.

Os 3 mediadores consideraram que o ANC com as modificações introduzidas neste ciclo da pesquisa-ação tornaram o serviço mais útil e aprovaram a possibilidade de acessar o AulaNet a partir das notificações ou do menu de serviços. Para os mediadores que não atuaram no dia-a-dia do curso TIAE, o ANC ofereceu suporte à coordenação em determinadas ocasiões. Já no meu caso, pude realizar o trabalho de mediação principalmente em função da chegada das notificações do ANC e não mais checando a conferência periodicamente. Ao mesmo tempo, pude responder com agilidade aos aprendizes.

Nesta edição do TIAE não foram solicitadas notificações que apresentassem a informação de forma mais detalhada, o que pode ser um indício de que notificações não agregadas e identificadas são preferíveis às agregadas e/ou anônimas.

Vários participantes do curso associam o ANC aos serviços de mensagem instantânea como o MSN e ICQ. Ambos são semelhantes por apresentarem mensagens popup no canto inferior direito da tela e por informar sobre a presença de pessoas no ambiente. Por outro lado, o foco das ferramentas diferem: enquanto o ANC é direcionado para a coordenação através de notificações, as aplicações de mensagem instantânea são direcionadas para a comunicação. Já a inclusão das notificações-ação e do menu de serviços possibilita que os aprendizes ajam no AulaNet, seja para fins de comunicação, coordenação e cooperação.

## **5.9. Reflexões finais**

As reflexões apresentadas nesta seção referem-se tanto àquelas sobre as ferramentas investigadas, descritas na subseção 5.9.1, quanto àquelas sobre o uso do método da pesquisa-ação, abordadas nas subseção 5.9.2.

### **5.9.1. Reflexões sobre as ferramentas investigadas**

Após 6 ciclos de pesquisa-ação realizados em 6 edições do TIAE, considero que as ferramentas de suporte à coordenação investigadas nesta tese possibilitaram que aprendizes e mediadores do curso se mantivessem informados sobre a atividade seminário quando desconectados do ambiente AulaNet, ao mesmo tempo que foi amenizada a dificuldade de acessar o ambiente (“é impossível acessar o ambiente” e “é trabalhoso acessar o ambiente”) e a dificuldade de obter informações sobre a conferência (“é trabalhoso obter informações sobre a conferência”). Ao longo desta pesquisa, foi observado que as informações disponibilizadas a partir das ferramentas investigadas ofereceram suporte à coordenação para a maioria dos participantes.

O foco da tese numa atividade de aprendizagem colaborativa específica de fórum de discussão, realizada no contexto de um ambiente real e envolvendo diferentes tecnologias, possibilitou uma investigação em profundidade sobre o uso de ferramentas de suporte à coordenação de fóruns. A investigação sobre diferentes soluções que suplantassem a necessidade de se usar um “desktop/browser” para acessar o ambiente AulaNet possibilitou explorar as potencialidades de tecnologias cujo uso está em difusão, como celulares e PDAs, e aplicações que notificam através de janelas popup, como o MSN e similares. Utilizando PDAs wireless, buscou-se explorar a possibilidade de se fazer consultas ao ambiente AulaNet que fossem realizadas em locais pouco convencionais, como na fila do restaurante, e em situações oportunistas que ocorrem em intervalos de tempo pequenos, como à espera de uma reunião que está prestes a começar. Também buscou-se adequar as informações disponibilizadas ao tamanho reduzido das telas. No caso das mensagens SMS, buscou-se explorar a característica do serviço SMS de possibilitar o envio de notificações com textos reduzidos e invasivos e que tivesse o alcance da rede de telefonia celular. No AulaNet Companion, foi explorada a possibilidade de enviar

notificações sobre eventos logo que eles aconteciam e de favorecer o acesso ao ambiente web através de uma aplicação desktop.

Em relação ao uso de informações sumarizadas através do AulaNetM, a estrutura da conferência sob a forma gráfica foi considerada relevante para o acompanhamento do curso, já tendo sido incorporada ao AulaNet. Os diferentes tipos de notificação implementados no AulaNetM - sobre situações fora do padrão esperado e sobre mensagens postadas e avaliadas - foram usados pelos mediadores para acompanhar o andamento da discussão, estimarem a quantidade de trabalho a fazer (avaliar mensagens), serem informados de que o outro mediador estava trabalhando e para agir caso fosse necessário. As notificações sobre situações fora do padrão esperado que demandassem ação imediata na conferência foram consideradas pelos mediadores as mais relevantes para a coordenação da conferência. Segundo eles, o recebimento das notificações reduziu o estresse de checar a conferência frequentemente ao mesmo tempo que possibilitou que eles agissem assim que tivessem acesso ao ambiente via desktop. O ANC foi uma ferramenta que ofereceu suporte ao trabalho de coordenação do mediador responsável por acompanhar diariamente o curso: a entrada no ambiente passou a ser feita em função das notificações recebidas, evitando acessos desnecessários e conferindo maior agilidade ao trabalho de mediação. Os mediadores que atuaram em “background” no curso utilizaram o ANC como suporte à coordenação em algumas situações, mas a ferramenta se mostrou menos relevante para o trabalho de mediação executado por eles.

O oferecimento de informações sumarizadas sob a forma de gráficos e dados estatísticas é uma funcionalidade relevante de ser oferecida, mas deve ser mais investigada. Um dos mediadores solicitou a disponibilização de um gráfico no ciclo 2005.2, mas no ciclo seguinte os mediadores não identificaram situações para usar os gráficos e dados estatísticos durante o período da conferência, mesmo aprovando a disponibilização destas informações. Há indícios de que as informações sumarizadas disponibilizadas pelo AulaNetM são úteis para avaliar um curso após sua finalização e possibilitar melhorias nas edições seguintes. Também foi identificado que determinados parâmetros da conferência disponibilizados pelo AulaNetM, como nível de profundidade da árvore, demandam uma experiência mais prolongada do mediador com o curso e com o uso destes parâmetros para identificar, no dia-a-dia de uma conferência, que valores quantitativos correspondem a uma situação fora do padrão. Esta questão também envolve o disparo das notificações. Para configurar quando

uma notificação sobre situação fora do padrão deve ser disparada, o mediador deve saber caracterizá-la através de valores quantitativos. O risco de não se conseguir isto é os mediadores desconsiderarem as notificações por elas serem disparadas em excesso, mesmo em casos não relevantes, ou pela falta delas serem disparadas no momento em que a situação for realmente relevante.

Os aprendizes que aprovaram o uso das notificações via SMS mostraram ter acompanhado o andamento do seminário mesmo sem ter que fazer acessos ao ambiente AulaNet. Perceber a passagem de tempo, programar-se para participar, decidir quando deveriam checar a conferência, acessar a conferência ou enviar mensagem são usos mencionados do serviço, indicando que as notificações auxiliaram os aprendizes provendo suporte à coordenação. Os aprendizes relataram que as notificações diminuíram o stress de acessar o curso mas aumentaram a pressão por participar. O aprendizes que desaprovaram o serviço informaram que não tinham interesse em receber as notificações do AulaNetM e que se sentiam incomodados ao recebê-las no celular. Em uma das duas edições do TIAE onde foi investigado o uso de notificações via SMS, foi observado que o acesso dos aprendizes à página de abertura da conferência foi realizado 16% mais cedo do que nas conferências realizadas sem envio de notificações. Este resultado é um indício de que as notificações causaram esta variação.

Os resultados das investigações com o ANC explicitaram que os aprendizes preferem receber notificações que informem sobre o andamento de uma atividade em relação às que informam sobre a movimentação dos participantes. No entanto, há indícios de que é relevante notificar a entrada dos participantes no serviço que é foco da atenção deles. Saber através das notificações quando os participantes, especialmente os mediadores, estavam presentes no ambiente foi relevante para os aprendizes, evidenciando a importância que eles dão ao suporte à coordenação. Acompanhar a conferência ou enviar mensagens, ler seu e-mail, preparar-se para ação futura e comunicar-se com outros participantes foram ações que os aprendizes mencionaram ter feito após receberam notificações, indicando que eles se coordenaram e agiram em função das notificações.

As notificações-ação e o menu de serviços foram considerados um ponto positivo do ANC por possibilitar o acesso direto aos serviços do AulaNet sem necessidade de login e de navegação até a página desejada. Para alguns participantes, o menu de serviços era a forma predominante de acesso ao ambiente. Há indícios de que a disponibilização desta funcionalidade,

desenvolvida como outra opção de acesso ao AulaNet após o recebimento das notificações-ações, tenha contribuído para que os aprendizes mantivessem instalado e usassem o AulaNet Companion. O menu de serviços, implementado como uma funcionalidade no conjunto da investigação sobre o uso das notificações-ação, acabou por conferir uma característica diferente ao ANC, que deixou de ser um sistema de notificações e tornou-se uma ferramenta que possibilita a ação.

Nos 4 ciclos de pesquisa-ação em que se investigou o uso de notificações com aprendizes foi observado que eles têm interesses diferentes sobre o que querem ser notificados. Os aprendizes que aprovaram o uso das notificações disponibilizadas no AulaNetM e no AulaNet Companion mostraram interesse em receber informações sobre aquilo que eles não sabem: o andamento da conferência e a movimentação dos aprendizes nos serviços do AulaNet. Alguns aprendizes não se interessam em receber estas notificações, mas mostraram interesse por serem informados sobre aquilo que eles já sabem: a demanda deles é por notificações que tenham a função de lembretes e alertas de eventos já previstos no calendário, tais como “A conferência foi ativada” e “O prazo para enviar mensagens está chegando ao fim”. Entre os aprendizes que preferem receber mensagens de alerta, um observou que saber sobre o andamento da conferência não era importante, porque ele assumia que todos estavam trabalhando. Esta é uma visão diferente da que se investigou nesta pesquisa, que focou em notificações sobre eventos que revelem que o trabalho do grupo está sendo realizado para possibilitar a coordenação dos participantes da conferência.

As notificações enviadas através de SMS (M mensagens foram enviadas, N mensagens foram avaliadas) e na primeira versão do AulaNet Companion (N participantes entraram no serviço X) disponibilizaram informações de percepção agregadas e anônimas (Oti Jacques *et al*, 2006). Nos 3 ciclos em que estas notificações foram aplicadas, vários aprendizes sugeriram como melhoria o detalhamento da informação, mostrando que para eles as informações foram insuficientes. No último ciclo da pesquisa-ação, as notificações enviadas eram individuais e identificadas (Enviada mensagem X para conferência Y pelo participante Z; O serviço X foi acessado pelo participante Y) e os aprendizes não fizeram comentários que sugerissem falta de informação no texto das notificações.

Foi identificado ainda que nem sempre é uma notificação que influencia uma ação do aprendiz, mas um conjunto delas. Além disto, o toque do celular e

a simples aparição da janela popup na tela funcionam como lembrete para os participantes das atividades a serem realizadas no curso.

Em relação ao uso dos equipamentos móveis, foi identificado que dificuldades operacionais com o PDA, acesso às redes wireless em poucos locais e apenas dentro do campus e o fato dos mediadores terem usado um equipamento da universidade contribuíram para uma menor utilização do AulaNetM. O PDA não foi usado como equipamento pessoal: os mediadores carregavam o equipamento consigo em poucas ocasiões e sua utilização se dava unicamente para fazer acesso ao AulaNetM. Estes resultados indicam a importância do participante usar seu próprio equipamento em aplicações que envolvem computação móvel.

O tipo de tarifação do SMS, que é independente da localização do celular de destino, é uma vantagem para cursos realizados a distância, em que os participantes estão em diferentes regiões do país.

A introdução do ANC no curso demanda uma organização prévia e orientação dos aprendizes quanto à instalação e uso do serviço, gerando mais trabalho para o mediador. Este trabalho não ocorreu no caso das notificações enviadas via SMS.

A maior parte dos aprendizes sentiu pouco ou nenhum incômodo com a recepção de mensagens SMS, confirmando os resultados da enquete sobre uso do celular realizada no início do semestre. O mesmo ocorreu com as notificações via janela popup do ANC. Há indícios de que eles já estejam acostumados às interrupções de janelas popup de aplicações do tipo “messenger”, não sendo o ANC uma novidade neste sentido. Por outro lado, alguns aprendizes não gostaram do serviço pelo incômodo que ele causou, deixando de usá-lo ou ignorando as notificações por este motivo. Cabe observar que, tendo-se como objetivo investigar o uso das notificações implementadas e disponibilizadas, não foi dada opção aos participantes de, por exemplo, desabilitar as notificações ou diminuir a frequência com que elas eram recebidas. No caso do ANC, o aprendiz ou recebia todas as notificações ou não usava o serviço. No caso do AulaNetM, para deixar de receber as notificações via SMS o aprendiz tinha que solicitar o desligamento do serviço, o que não ocorreu. Novas versões destes serviços que incluam funcionalidades para configurar as notificações a serem recebidas possibilita que os participantes escolham aquelas que são do seu interesse sem que sejam incomodados.

Ao longo desta pesquisa-ação, observou-se que os mediadores não tiveram demanda por uma determinada informação sobre a conferência que não

estivesse disponibilizada pelo AulaNet ou pelo AulaNetM. Neste contexto, a necessidade de investigar ferramentas que buscassem solucionar ou amenizar a dificuldade “é impossível obter informações sobre a conferência” não ocorreu.

As ferramentas investigadas nesta tese foram desenvolvidas como serviços independentes, mas estão relacionadas em seu objetivo de manter os participantes do curso informados sobre o que ocorre no curso. Ao final desta tese, cabe sugerir a integração destes serviços no ANC, de tal forma que ele funcione como uma central de serviços de notificação e de acesso ao ambiente AulaNet. Adicionalmente, é sugerida a inclusão de serviços que possibilitem a comunicação através do ANC, como aplicativos do tipo messenger.

Resumidamente, no desenvolvimento de ferramentas similares às propostas nesta tese, os desenvolvedores de software devem considerar, conforme observado nesta pesquisa, as seguintes questões:

- as ferramentas investigadas, tal como disponibilizadas nesta tese, disponibilizam suporte à coordenação para a maioria dos participantes do curso e amenizaram a dificuldade de eles se manterem informados sobre o andamento da conferência;
- a apresentação da estrutura da conferência sob a forma gráfica, de gráficos e de dados estatísticos é uma funcionalidade relevante de ser oferecida numa ferramenta de suporte à coordenação;
- no caso do oferecimento de gráficos e dados estatísticos e na configuração de situações que disparem notificações, há necessidade de avaliar previamente se os parâmetros utilizados são de difícil interpretação ou se demandam experiência prévia de quem vai utilizá-los em associar valores numéricos a situações que estejam ocorrendo no dia-a-dia, especialmente os que indiquem situações fora do padrão;
- a caracterização de situações fora do padrão para a geração de notificações é crítica, já que pode gerar desinteresse quando ocorre super ou sub-notificação;
- há demanda, conforme preferência pessoal, de notificações sobre eventos não previstos que informam sobre o andamento de uma atividade e/ou sobre eventos já agendados;
- há preferência por receber notificações sobre andamento de uma atividade em relação a receber notificações sobre a presença dos demais participantes no ambiente;

- notificações sobre a presença de outros participantes no ambiente e sobre os serviços que eles estão acessando são relevantes quando estas notificações informam sobre mediadores, sobre a disponibilidade de comunicação dos colegas e sobre o acesso aos serviços com os quais eles estão realizando atividades;
- notificações com informações agregadas e anônimas geram demanda por mais detalhamento destas informações;
- a chegada de uma notificação, independente de seu conteúdo, é utilizada pelos participantes para lembrá-los de algo relativo ao curso: de uma tarefa a ser feita, de que ele faz parte de um grupo, do curso em si;
- o recebimento de notificações, seja via SMS ou janela popup, não é um incômodo para a maioria dos participantes, embora alguns alguns não usem o serviço por este motivo;
- aqueles que têm o hábito de usar de aplicativos do tipo messenger têm boa receptividade ao incômodo de receber notificações e a expor sua privacidade;
- nem sempre é uma notificação que faz o participante agir; mas um conjunto de notificações;
- o participante deve utilizar seu próprio equipamento móvel, admitindo-se que ele já sabe operá-lo e já o utiliza regularmente;
- a instalação de ferramentas que fazem uso de um programa cliente por parte dos aprendizes demanda uma estratégia de apresentação, de incentivo ao uso e de treinamento que gera mais trabalho para os mediadores do curso, o que não ocorre com serviços e funcionalidades baseadas em SMS;
- o tipo de tarifação de serviços de celular é vantajoso quando independe da distância, como no caso do SMS, já que o custo do serviço é igual para todos os participantes e pode ser previsto antes de se saber o perfil dos participantes quanto ao local de acesso;
- a introdução de funcionalidades que favoreçam o uso de um serviço, mesmo não estando relacionadas com seu objetivo principal, são relevantes para aumentar o interesse pelo uso deste serviço.

### **5.9.2. Reflexões sobre o uso do método de pesquisa-ação**

A pesquisa-ação mostrou-se adequada para a avaliação de serviços e funcionalidades de um ambiente colaborativo nas situações reais em que eles são usados. Por ser um método em que a pesquisa não é pré-concebida, mas direcionada principalmente pelos resultados obtidos a cada ciclo, a utilização da pesquisa-ação possibilitou que esta pesquisa chegasse a soluções não vislumbradas inicialmente. A investigação partiu da dificuldade dos mediadores coordenarem o fórum do TIAE e estendeu-se para incluir as dificuldades de coordenação do ponto de vista dos aprendizes. A pesquisa foi iniciada com uma investigação de ferramentas que estendessem a interface web do AulaNet para PDAs, prosseguiu com serviços de notificações que mantinham os participantes em contato com o curso sem exigir que eles usassem um desktop e um browser, e retornou com o ANC à investigação de ferramentas que fazem uso do desktop. A pesquisa também iniciou-se com a investigação de ferramentas de suporte à coordenação específicas para fóruns e estendeu-se para estudar ferramentas que podem ser usadas como apoio à coordenação de outras aplicações colaborativas. As informações de percepção disponibilizadas tiveram como característica serem agregadas e anônimas e, no último ciclo, o contexto favoreceu a investigação de ferramentas que fizessem uso de informações de percepção individuais e identificadas. Além disto, a pesquisa iniciou-se disponibilizando serviços e funcionalidades onde os participantes consumiam informações e finalizou com serviços que possibilitam os aprendizes e mediadores passarem da coordenação para a ação.

A realização de uma pesquisa num ambiente real e que é tipicamente direcionada pelos os resultados obtidos a cada ciclo demanda uma atenção permanente quanto às oportunidade e riscos que eventualmente surgem. Em relação aos riscos, deve ser realizada uma preparação minuciosa da implementação da solução e de planos de contingência e uma verificação regular dos dados à medida que eles são coletados. Por exemplo, a perda de um arquivo com uma lista de notificações recebidas ou a falta de registro de determinadas ações pode invalidar todo um ciclo. Repetir um ciclo de pesquisa-ação tende a ser inviável, inadequado ou muito difícil: por exemplo, após os participantes envolvidos na pesquisa já terem sido apresentados a uma solução, esta já não se configura mais como uma novidade; além disto, o contexto do ambiente real no momento em que o ciclo for repetido pode ter sido alterado.

A utilização de um método de pesquisa pouco conhecido e por vezes mal compreendido como a pesquisa-ação envolve sempre uma apresentação do método quando da publicação de artigos ou da apresentação da pesquisa. É conveniente mencionar que a utilização da pesquisa-ação não implica necessariamente que a pesquisa tenha um componente ideológico segundo o qual é esperado que seus resultados promovam uma melhoria numa comunidade através da tomada de consciência e emancipação de seus membros ou, no caso de organizações, através da capacitação de seus profissionais. Esta é uma abordagem do método utilizada com diferentes ênfases por diferentes comunidades científicas nas diferentes áreas de pesquisa que utilizam o método, mas não é mandatória e não é enfatizada na literatura de referência do método usada nesta tese, escolhida quase que na sua totalidade em livros e artigos publicados por autores que são pesquisadores da área de informática. Na pesquisa desenvolvida nesta tese, a ação de disponibilizar novas ferramentas de suporte à coordenação promoveu uma melhoria no uso do ambiente AulaNet para os participantes do TIAE ao amenizar um problema identificado neste ambiente, sem que para isto houvesse necessidade de emancipá-los de alguma situação que lhes fosse prejudicial ou de capacitá-los profissionalmente. Neste contexto, também é importante enfatizar que é adequado que pesquisadores que utilizam a pesquisa-ação explicitem os objetivos e limites da pesquisa e a abordagem utilizada em todos os ciclos (Avison, 2002).

Desenvolver uma pesquisa num ambiente real sob o ponto de vista do insider possibilita entender as entrelinhas do que os participantes falam, os problemas que eles vivenciam ou as ações que eles realizam. Por exemplo, nas entrevistas, ao identificar determinadas situações ou problemas não explicitados mas já vivenciados por mim, fui capaz de rapidamente fazer perguntas ao entrevistado que oferecessem a ele a possibilidade de abordar estas situações ou problemas. Outro exemplo é quanto à identificação de um problema que viesse a ser alvo da pesquisa: vivenciar o curso como aprendiz me possibilitou identificar as dificuldades envolvidas em acompanhar a conferência para escolher mensagens boas de serem respondidas, um problema que, para um outsider, é menos evidente e precisa ser descoberto. Quanto à possibilidade de viés e de não explicitação de conhecimentos tácitos às quais os insiders estão sujeitos, a triangulação dos dados e as discussões com os membros do grupo foram importantes para evitá-los ou reduzi-los. Um exemplo foi a escolha das notificações do ANC sobre acesso dos participantes aos serviços do AulaNet: a

princípio, considere notificar quando alguém acessava os serviços que sabia serem os mais usados numa atividade de seminário. Após uma reunião com o grupo de pesquisa, foi evidenciado que numa primeira investigação com o ANC o acesso a todos os serviços deveriam ser notificados de forma que cada participante pudesse revelar suas preferências, eventualmente diferente das minhas, mesmo que isto viesse a sobrecarregá-lo com muitas notificações.

Dado o contexto do Projeto AulaNet, nesta tese não houve necessidade de se lidar com dois problemas típicos do método de pesquisa-ação: a necessidade de articular previamente acordos entre as instituições parceiras no desenvolvimento da pesquisa e de resolver conflitos de interesse dos diferentes grupos e indivíduos que dela participam.

Nesta pesquisa utilizou-se principalmente entrevistas individuais como fonte de dados qualitativos: a predominância de atividades assíncronas no curso e a não-obrigação de encontros síncronos fora do horário da atividade Debate não favoreciam a marcação de discussões em grupo sobre as ferramentas investigadas. Quando necessário, como por exemplo na apresentação e instalação conjunta do ANC, parte do tempo da atividade Debate tinha que ser utilizado. Neste contexto, optou-se por realizar um debate com o grupo apenas quando a ferramenta investigada foi reconfigurada, no meio do semestre, conforme resultado da votação realizada pelos aprendizes.

Ao longo do processo de descrever a pesquisa, acabei por identificar e utilizar, não explicitamente, determinados tópicos para descrever as etapas do ciclo utilizadas nesta tese. A descrição da etapa “Planejar” envolvia descrever os tópicos “Definir o problema” e “Propor solução”. Já a etapa “Agir” era descrita através dos tópicos “Realizar ações para que a solução seja implantada” e “Implantar a solução”. A descrição da etapa “Observar” consistia de um tópico único, o de apresentação das fontes de dados; enquanto na etapa “Refletir” eram descritos os tópicos “Apresentação e análise dos dados” e o “Resumo dos resultados e comparação com a literatura”. Problemas que fossem identificados na etapa Refletir de um ciclo eram reescritos resumidamente na etapa Planejar do ciclo seguinte, para contextualizar ou rememorar o leitor no momento que ele lesse a respeito dos problemas tratados naquele ciclo. Cabe observar que alguns destes tópicos relacionam-se com as etapas de outro ciclo de pesquisa-ação utilizado (Susman e Evered, 1978, *apud* em Baskerville, 1999; Davison *et al.*, 2005). As 5 etapas deste ciclo são denominadas “Diagnosticar”, “Planejar ação”, “Realizar ação”, “Avaliar” e “Especificar conhecimento”. Comparando com estas etapas, o tópico “Definir o problema” está associado à etapa

“Diagnosticar”; “Propor solução” está relacionado à “Planejar ação”; “Apresentação e análise dos dados” refere-se à etapa “Avaliação” e “Resumo dos resultados e comparação com a literatura” está associado à etapa “Especificar conhecimento”.

Considerando o pouco uso da pesquisa-ação na área de computação, espera-se, com este trabalho, esclarecer as bases, procedimentos e limitações da pesquisa-ação e divulgá-la como uma opção de método de pesquisa a ser utilizado na área de sistemas colaborativos.

## 6 Conclusão

Nesta tese foram investigadas ferramentas disponibilizadas em sistemas colaborativos que auxiliam aprendizes e mediadores na coordenação de fóruns de discussão. A pesquisa é conduzida no contexto de um ambiente real e as ferramentas são propostas visando-se reduzir um problema identificado neste ambiente. No caso desta tese, o problema identificado foi a dificuldade de coordenação de aprendizes e mediadores de fóruns do TIAE. A investigação é realizada iterativamente. A cada edição do TIAE, ferramentas são implementadas no ambiente AulaNet e disponibilizadas para os participantes do curso. A avaliação das ferramentas é feita investigando-se como elas são usadas pelos aprendizes e mediadores do TIAE. A partir desta avaliação, são propostas melhorias ou novas ferramentas que são investigadas no ciclo seguinte. Como resultado desta tese, são apresentados dados, análises, procedimentos e reflexões sobre as ferramentas de suporte à coordenação investigadas e sobre como os participantes do curso são influenciados e utilizam estas ferramentas para participar de fóruns de discussão. O método de pesquisa adotado foi a pesquisa-ação.

O foco desta investigação foi no desenvolvimento de ferramentas de suporte à coordenação que possibilitassem os aprendizes e mediadores do TIAE acompanharem o andamento do fórum sem ficarem restritos ao uso de um browser num computador desktop. No caso dos mediadores, também foram disponibilizadas informações sumarizadas para auxiliá-los na avaliação do andamento da discussão. Neste contexto, foram investigadas 3 tipos de ferramentas que fizeram uso de PDAs, celulares e programas clientes residentes em desktops para oferecer suporte à coordenação.

A primeira ferramenta, destinada aos mediadores, disponibiliza uma versão do AulaNet desenvolvida para PDAs com o objetivo de apresentar informações sumarizadas sobre estado do fórum usando grafos, gráficos e dados estatísticos. Estas informações apresentam uma visão geral da conferência sem focar na participação individual de cada aprendiz.

A segunda ferramenta, destinada a aprendizes e mediadores, faz uso de mensagens SMS para apresentar notificações sobre o andamento da conferência em relação à quantidade de mensagens enviadas e avaliadas. No caso específico de mediadores foram disponibilizadas notificações via SMS e via PDAs que informam sobre situações que fujam ao padrão esperado.

A terceira ferramenta, destinada a aprendizes e mediadores, é oferecida através de um programa cliente disponível na barra de tarefas e apresenta notificações através de janelas pop-up. Em sua segunda versão, são enviadas notificações sobre o acesso a participantes do curso nos diversos serviços, sobre a postagem e avaliação de mensagens da conferência e sobre o envio de mensagens individuais e para turma. Foi disponibilizado acesso ao AulaNet através de links no texto das notificações, que passaram a receber o nome de notificação-ação. Além disto, foi incluído um menu na barra de tarefas para acesso direto aos serviços do AulaNet.

Após 6 ciclos de pesquisa-ação realizados com 4 mediadores e 4 ciclos realizados com 37 aprendizes, foram encontrados indícios de que as diferentes ferramentas investigadas nesta pesquisa possibilitaram que os participantes do curso se mantivessem informados sobre a conferência mesmo não estando conectados ao AulaNet e, com base nas informações recebidas, se coordenassem.

## **6.1. Contribuição da pesquisa**

Antes de apresentar as contribuições desta pesquisa, é adequado lembrar que nesta investigação optou-se por favorecer o “realismo” dos resultados (Dennis e Valacich, 2001) e que, neste contexto, a generalização não pode ser realizada como no caso de um experimento controlado em laboratório. Numa pesquisa-ação cabe a utilização do conceito de “transferability” (Lincoln e Guba, 1985, *apud* Herr e Anderson, 2005, p.61), no qual o conhecimento gerado pela pesquisa não é generalizado, mas transferido de um contexto “emissor” para um contexto “receptor”. É o leitor da pesquisa que identifica o quanto a pesquisa se aplica ao seu caso e o quanto ele pode dizer “isto me serve!”. A generalização de uma investigação realizada como uma pesquisa-ação também é obtida em outras situações: quando novos conceitos, produtos e instrumentos gerados pela pesquisa podem ser usados em outros contextos; quando a tese pode ser usada como um estudo de caso sobre o processo de pesquisa e sobre a solução

encontrada e quando a pesquisa passa a ser fonte de documentação sobre a prática profissional que é investigada e sobre o uso do método da pesquisa-ação (Herr e Anderson, 2005, p.6-7).

Uma contribuição desta tese é apresentar um método para avaliação de sistemas colaborativos, no caso, a utilização do método de pesquisa pesquisa-ação. Embora o uso deste método esteja em crescimento, ele ainda é pouco conhecido e adotado na área de Informática. Esta tese é um exemplo de pesquisa em que novos serviços e funcionalidades de um sistema colaborativo - em operação, amplamente utilizado e desenvolvido por prototipação - são avaliados e aperfeiçoados em ambientes reais através de uma pesquisa-ação. Esta abordagem é relevante porque a prototipação e pesquisa-ação têm características comuns e são indicadas, respectivamente, para a pesquisa e para o desenvolvimento de sistemas colaborativos. A prototipação é passível de ser aplicada iterativamente; a pesquisa-ação é tipicamente iterativa. Além disto, ambas apóiam-se na avaliação do usuário para iniciar uma nova iteração. A prototipação é indicada quando os riscos de se definir erradamente requisitos, interfaces e projetos é grande (Boehm, 1984). Este é o caso dos sistemas colaborativos, cujas necessidades dos usuários nem sempre são bem definidas e se alteram ao longo do tempo. A pesquisa-ação é indicada para a realização de pesquisas no contexto de um ambiente real e no qual o pesquisador vivencia, aprende e atua neste ambiente na busca por resolver um problema. Esta característica é adequada para a pesquisa em sistemas colaborativos: desenvolvedores de groupware precisam ter um conhecimento sofisticado do ambiente de trabalho do grupo e devem trabalhar sempre que possível com usuários representativos (Grudin, 1994).

Exemplos do uso de pesquisa-ação em sistemas colaborativos incluem as pesquisas realizadas por Kock *et al.* (1997), Davison (1998), Bjorn *et al.* (2006), Mejía *et al.* (2007). Kock *et al.* (1997) investigam o impacto da implantação na Empresa Municipal de Obras Públicas do Rio de Janeiro de um conjunto de aplicativos comerciais, entre eles um serviço de e-mail e de um sistema de videoconferência, associada a um processo de downsizing. A pesquisa-ação é conduzida em 4 ciclos, cada um realizado num setor da empresa. Os resultados da pesquisa foram posteriormente utilizados no desenvolvimento de uma ferramenta de e-mail. Davison (1998) investiga o uso de sistemas de apoio a reunião em grupos de trabalho através de uma pesquisa-ação realizada em 4 ciclos, sendo 2 numa universidade, 1 no departamento de polícia e outro numa empresa, todos em Hong Kong. O sistema colaborativo utilizado é escolhido

entre produtos disponíveis comercialmente. Nesta pesquisa, é proposto um conjunto de métricas para avaliar como o uso destes sistemas influencia o trabalho do grupo durante as reuniões e os resultados obtidos ao final delas. Bjorn *et al.* (2006) realizam uma pesquisa-ação em 2 ciclos para investigar a influência da introdução do uso de um groupware como apoio a alunos de um curso de mestrado em tempo parcial numa universidade da Dinamarca. Mejía *et al.* (2007) realizam uma pesquisa-ação de 3 ciclos para avaliar uma metodologia de projeto e integração sistemas colaborativos de engenharia (CEE – Collaborative Engineering Environments). Os 2 primeiros ciclos são realizados para apoiar universidades mexicanas e americanas no desenvolvimento de um produto na área de mecatrônica. No primeiro ciclo é desenvolvido um sistema em php; no segundo são integradas a este sistema ferramentas de colaboração shareware. O terceiro ciclo é realizado no contexto de um consórcio europeu de empresas e universidades, onde coube aos pesquisadores a análise de requisitos de um sistema de workflow baseado na web e o teste de um protótipo deste sistema em empresas na Europa.

Diferentemente destes trabalhos, o foco desta pesquisa é na proposta e investigação de ferramentas que pudessem ser desenvolvidas por prototipação no contexto do AulaNet/TIAE e não na avaliação de metodologias de projeto ou de groupwares desenvolvidos por terceiros. Uma pesquisa que também é realizada através do desenvolvimento por prototipação de ferramentas colaborativas é a do projeto POLITeam (Sohlenkamp *et al.*, 1997). Neste projeto a ferramenta investigada é um workflow voltado para órgãos do governo alemão. Embora não seja feita menção explícita à pesquisa-ação, a descrição do método de pesquisa enfatiza que a avaliação das ferramentas ocorre num ambiente real com intenso envolvimento dos usuários, que são considerados parceiros e não “objetos de pesquisa”.

Outra contribuição desta pesquisa é a de possibilitar que pesquisadores e desenvolvedores de sistemas colaborativos tenham fundamentações, sob a ótica da Aprendizagem Colaborativa e do Modelo de Colaboração 3C e a partir de uma pesquisa-ação, sobre ferramentas de suporte à coordenação que não utilizam o paradigma “desktop/browser” e sobre como seus usuários são influenciados e fazem uso destas ferramentas. São resultados desta pesquisa dados, análises (estatística e de conteúdo), procedimentos adotados (de pesquisa, de coleta de dados e de implantação das ferramentas) e reflexões realizadas ao longo de 6 edições do curso TIAE. A descrição aprofundada do funcionamento do curso no seu contexto, do problema e das ferramentas

investigadas e os resultados apresentados nesta tese possibilitam que pesquisadores e desenvolvedores tenham mais fundamentações para avaliar serviços e funcionalidades de suporte à coordenação de fóruns.

Sendo uma pesquisa na área de CSCW, o público-alvo desta investigação são os pesquisadores e desenvolvedores interessados na área de Coordenação e Percepção de sistemas colaborativos e, mais especificamente, aqueles que têm interesse na aplicação da Colaboração na Educação (CSCL) e no suporte computacional às atividades realizadas através de fóruns de discussão. Neste contexto, são relevantes os resultados sobre como os aprendizes e mediadores se coordenam e participam de fóruns com e sem informações de percepção oferecidas pelas ferramentas de suporte à coordenação investigadas e como a introdução deste serviço ocorreu.

A coordenação de um grupo é tão importante para a Colaboração que Malone e Crownston (1990, 1994) propõem que ela seja estudada numa área de pesquisa à parte, interdisciplinar, denominada Teoria da Coordenação. Esta teoria tem o objetivo de identificar questões comuns na coordenação de sistemas em diversas áreas, como Economia, Administração, Biologia e Ciência da Computação e possibilitar a transferência de conhecimento de coordenação de uma área para outra. Neste contexto, a investigação sobre suporte à coordenação com a abordagem de CSCW realizada neste trabalho é potencialmente útil para pesquisadores que investigam a Coordenação neste contexto mais amplo.

Esta tese também contribui para a pesquisa em mobile learning, uma área que surgiu a partir da difusão dos equipamentos móveis e das redes wireless e de telefonia celular. Uma das subáreas de investigação de m-learning é o oferecimento de suporte técnico para mediadores e aprendizes realizarem as atividades de aprendizagem (Naismith *et al.*, 2004). Nesta área são investigadas ferramentas que possibilitem mediadores e aprendizes atuarem em questões não pedagógicas do curso, como inscrições de disciplinas, notificações sobre prazos, acompanhamento de notas e disponibilização de informações gerais sobre o curso. Neste caso, são relevantes resultados que indicam como os aprendizes e mediadores são influenciados e utilizam serviços em celulares e PDAs em relação à sua adoção e adaptação aos equipamentos e às dificuldades operacionais encontradas, entre outros. Outra informação relevante refere-se aos dados quantitativos que ofereçam uma noção sobre custos envolvidos no envio de mensagens SMS. Esta tese também provê indícios para pesquisadores e desenvolvedores de software de outros países sobre como o uso de

equipamentos móveis por brasileiros. Como os perfis dos usuários variam muito entre diferentes países, é relevante investigar como diferentes populações fazem uso destes equipamentos (Blom *et al.*, 2005).

Outro público potencial desta tese são os pesquisadores e desenvolvedores de software que têm interesse em sistemas de notificações em geral, não restritos à área de educação.

Esta tese contribui para o desenvolvimento do ambiente AulaNet. Ao longo desta pesquisa foram desenvolvidas 2 extensões do AulaNet versão 2.1. Estas extensões ampliaram as oportunidades de aprendizes e mediadores interagirem com o ambiente: o AulaNetM, através de equipamentos móveis, o AulaNet Companion, através de um programa residente disponibilizado na barra de tarefas. Os resultados desta tese contribuem diretamente para que a empresa EduWeb, atualmente desenvolvendo a versão 3.0 do AulaNet, tenha fundamentações para avaliar e priorizar o desenvolvimento de novos serviços e funcionalidades neste ambiente. Além disto, o conhecimento adquirido no desenvolvimento e implementação do AulaNetM possibilitou que na proposta de arquitetura de infra-estrutura do AulaNet 3.0 fosse incluída previsão para serviços e funcionalidades disponibilizados através de equipamentos móveis (Barreto, 2006). Neste contexto, foi implementado um sistema de notificações para PDA que serviu como prova de conceito para demonstrar a possibilidade de inclusão de um novo framework na arquitetura de infra-estrutura do AulaNet 3.0 (Barreto, Filippo, Fuks e Lucena, 2006). Este sistema posteriormente serviu de base para o desenvolvimento do sistema de notificações SMS do AulaNetM, associado à versão 2.1 do AulaNet.

A pesquisa realizada nesta tese possibilitou o oferecimento de suporte à coordenação de aprendizes e mediadores do curso TIAE. Ao longo dos 6 ciclos de pesquisa-ação, os participantes do curso tiveram a oportunidade de utilizar os diferentes serviços e funcionalidades introduzidos no AulaNet como parte desta pesquisa. Estas ferramentas disponibilizaram suporte à coordenação dos aprendizes e mediadores, auxiliando-os na forma como eles acompanharam as conferências do curso e se organizaram.

A descrição aprofundada da atividade de fórum de discussão do curso TIAE, realizada sob a ótica de uma pessoa que tem vivência do curso, possibilita que pesquisadores, professores e interessados em geral conheçam em detalhes as práticas e o funcionamento de um curso regular de uma universidade, realizado totalmente a distância e baseado na aprendizagem colaborativa. Uma descrição detalhada do ambiente investigado como a que é oferecida pela

pesquisa-ação possibilita que seu público aprenda, tenha fundamentações, avalie e modifique as práticas em seu próprio ambiente (Herr e Anderson, 2005, p.6). No caso desta tese, informações sobre a estrutura e dinâmica do curso TIAE, como seus aprendizes e mediadores atuam nele, as dificuldades que eles enfrentam, como eles são influenciados pelas ferramentas de suporte à coordenação e como reagem à introdução destas ferramentas são úteis para docentes de outros cursos que estejam interessados em propor novas dinâmicas e identificar serviços e funcionalidades mais apropriados para seus próprios ambientes.

Considerando o conhecimento ainda reduzido do método de pesquisa-ação por profissionais da área de Informática, outra contribuição deste trabalho é a apresentação deste método e de sua adequação para a área de sistemas colaborativos. Esta tese também configura-se como exemplo de pesquisa-ação em que a pesquisa é realizada com aprendizes que não se encontram presencialmente com os pesquisadores. Toda a comunicação com os aprendizes para avaliar o uso das ferramentas investigadas foi realizada através da Internet.

Esta tese pode ser usada como uma fonte de dados para pesquisas que comparem investigações de ferramentas similares em contextos similares utilizando diferentes métodos de pesquisa. A possibilidade de investigar sistemas a partir de múltiplos pontos de vista deve ser aproveitada sempre que possível (Harrison *et al.*, 1999). Através da utilização de diferentes de métodos de pesquisa (triangulação de métodos) os resultados de uma pesquisa são reforçados.

## **6.2. Limitações desta tese**

A utilização de dados, análises, procedimentos e reflexões desta pesquisa deve necessariamente estar associada ao contexto particular em que eles foram obtidos: um curso de nível universitário ministrado totalmente a distância, com uma abordagem de aprendizagem colaborativa e através de um sistema colaborativo baseado no Modelo 3C. Neste curso, a participação não é livre: os aprendizes são cobrados em termos de quantidade e qualidade das mensagens e prazos de postagem. Os resultados deste trabalho, se utilizados em situações que fujam a este contexto específico, devem ser vistos sob esta restrição.

A pesquisa realizada através do método da pesquisa-ação está mais sujeita ao viés do pesquisador, dada sua atuação e envolvimento no ambiente em que a investigação é realizada. Neste tese, utilizou-se dados quantitativos, análises estatísticas e triangulação de dados para aumentar a confiabilidade das reflexões obtidas em cada ciclo. Outra forma de diminuir o viés do pesquisador é a investigação à discussão com outros pesquisadores. O planejamento de cada ciclo foi apresentado e discutido em reuniões com membros do Groupware@LES. A elaboração de artigos implicou em discussões sobre os procedimentos e reflexões de cada ciclo com os co-autores do trabalho. Através da submissão de artigos, a pesquisa foi avaliada por revisores. As ferramentas desenvolvidas geraram 7 publicações de 13 do período de doutorado.

Em relação à boa receptividade dos aprendizes às mensagens SMS, deve-se observar que o uso do celular como meio de notificação de um curso ainda era uma novidade para eles. Além disto, não havia outras mensagens SMS de outros cursos competindo por sua atenção. Outra observação é que o período de envio intenso de notificações ocorreu em apenas 4 semanas durante os quase 3 meses em que os 8 seminários foram realizados. Um terceiro motivo para a boa receptividade às mensagens SMS está relacionado ao interesse dos aprendizes em se matricularem num curso que se propõe a justamente abordar, de forma teórica e prática, o uso de tecnologias de informação na educação.

Não houve encontros presenciais do pesquisador com os aprendizes, perdendo-se a possibilidade de observar situações em que eles utilizavam as ferramentas e de ouvir comentários informais ou em grupo. Além disto, entonação, hesitações e gestos que complementam a comunicação verbal são perdidos em entrevistas online.

Uma vez que cada ciclo da pesquisa-ação foi realizado com turmas diferentes, não foi possível coletar dados de aprendizes que tivessem utilizado e pudessem comparar as ferramentas disponibilizadas em diferentes ciclos. Também pelo fato de os aprendizes não se manterem ao longo de diferentes ciclos, eles não se envolveram com a pesquisa no sentido de promover a melhoria da ferramenta investigada objetivando seu próprio benefício.

Nesta pesquisa a avaliação das ferramentas implementadas no TIAE é realizada com alunos e profissionais ligados à Informática; por este motivo, questões e dificuldades de aprendizes e mediadores que tenham pouca familiaridade com o uso do computadores e acesso à internet não são observadas e evidenciadas ao longo da pesquisa. Os mediadores são alunos de doutorado do próprio grupo de pesquisa. O perfil predominante dos aprendizes é

de alunos de cursos de Bacharelado em Informática/Sistemas de Informação e Engenharia de Computação, seguido de um número menor de aprendizes de pós-graduação do departamento de Informática. Ocasionalmente, alunos de outros departamentos cursam o TIAE. Uma vantagem de ter alunos e profissionais destas áreas como participantes do curso é que é esperado que eles apresentem uma visão mais crítica das ferramentas utilizadas.

### **6.3. Trabalhos futuros**

Uma vertente de investigação a partir desta tese é na melhoria das ferramentas de suporte à coordenação de fóruns já desenvolvidas. Foi observado que os mediadores não usaram os gráficos e dados estatísticos no AulaNetM e que já não usavam no AulaNet, inclusive por esquecimento de que estas informações sumarizadas estavam disponíveis. Investigações podem ser feitas para identificar no AulaNet e no AulaNetM quais informações sumarizadas são relevantes para os mediadores. Outro problema identificado foi que determinados gráficos e dados estatísticos sobre parâmetros pouco usuais, como nível de profundidade da árvore da conferência, demandam uma experiência do mediador com o curso e com o uso deste parâmetro para que ele identifique quando uma situação fora do padrão ocorre. Esta mesma dificuldade também ocorre quando o mediador precisa configurar parâmetros que disparem uma notificação sobre uma situação fora do padrão. Caso ele não caracterize bem esta situação, pode ocorrer de a notificação ser disparada desnecessariamente ou de não ser disparada quando deveria. Neste contexto, podem ser investigadas melhorias ou novas funcionalidades que reduzam a dificuldade de os mediadores interpretarem os dados de determinados parâmetros. Um caminho é aprofundar a investigação com funcionalidades que disponibilizem dados de outros fóruns da mesma turma ou de outras turmas, como já foi iniciado nesta tese. Em relação ao oferecimento de informações sumarizadas no PDA, investigações podem ser feitas explorando o uso de smartphones, cuja conexão à internet não fica restrita à área de abrangência das redes wireless.

Outra linha de investigação a ser seguida é a disponibilização de diferentes tipos de notificação, tanto através de mensagens SMS quanto através do AulaNet Companion. Foi observada demanda por notificações que têm a função de lembrete dos eventos já definidos no calendário do curso ou de alertas

sobre a proximidade de prazos. Também foi observada demanda por notificações com informações específicas (não-agregadas), com indicação de autor da ação e que sejam direcionadas para o próprio participante, como “participante X enviou uma resposta para sua mensagem”. Outra possibilidade é prosseguir esta investigação estudando-se o uso de filtros que selecionem e personalizem as notificações a serem enviadas. O uso de notificações via SMS em atividades que ocorram durante períodos mais longos de tempo e a possibilidade de configurar as notificações a serem recebidas também são investigações que devem ser realizadas.

O AulaNet Companion pode ser estendido para integrar as funções de acesso ao ambiente através de notificações-ação e do menu, um sistema de notificações através de diferentes meios (via desktop e/ou equipamentos móveis) e serviços de comunicação com os demais participantes do curso. Investigações nesta direção tornam o AulaNet Companion um “instant messenger” do AulaNet que não se restringe a ser um serviço de comunicação, mas que oferece suporte à coordenação e ao acesso aos diferentes serviços do curso.

Outra vertente de investigação é a de aplicar as ferramentas desenvolvidas em outros contextos. Usando o próprio ambiente do TIAE, estas ferramentas podem ser aplicadas na 2ª parte do curso, quando as conferências são usadas para a atividade de avaliação colaborativa dos trabalhos dos aprendizes. Pesquisas em ambientes similares com conferências que ocorrem sem avaliação das mensagens, que não sigam a abordagem de aprendizagem colaborativa, que sejam realizadas em cursos semi-presenciais e que tenham alunos com perfil fora da área de Informática são alternativas de trabalhos futuros.

## 7

### Referências

- AMELUNG, C. J. (2005) **A context-aware notification framework for developers of computer supported collaborative environments**. 2005. Tese de Doutorado, Universidade de Missouri, Columbia, EUA.
- ANDRONICO, A.; CARBONARO, A.; COLAZZO, L.; MOLINARI A.; RONCHETTI, M.; TRIFONOVA, A. (2003) Designing Models and Services for Learning Management Systems in Mobile Settings. In: Mobile and Ubiquitous Information Access: Mobile HCI 2003 International Workshop, 8 de setembro, 2003, Udine, Itália, LNCS 2954/2004, ISBN 3-540-21003-2, p. 90-106
- APPELT, W. (2001). What groupware functionality do users really use? Analysis of the usage of the BSCW System. In: Proc. of the 9th Euromicro Workshop on Parallel and Distributed Processing, 2001, Mantova, Itália, ISBN 0-7695-0987-8, 2001, p. 337-341.
- AulaNet – [groupware.les.inf.puc-rio.br/aulanet](http://groupware.les.inf.puc-rio.br/aulanet) e [www.eduweb.com.br](http://www.eduweb.com.br). Acesso em: maio de 2008.
- AVA – [ava.unisinos.br](http://ava.unisinos.br). Acesso em: maio de 2008.
- AVISON, D.; LAU, F.; MYERS, M.; NIELSEN, P. A. (1999) Action research. **Communications of the ACM**, v. 42, n.1, p. 94-97, janeiro.
- AVISON, D. (2002) Action research: a research approach for cooperative work. In: Proc. of the 7th CSCWD - International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design, 25-27 de setembro, 2002, Rio de Janeiro. ISBN: 85-285-0050-0, 2002, p. 19-24.
- BARRETO, C.G. (2006) **Agregando Frameworks de Infra-Estrutura em uma Arquitetura Baseada em Componentes: Um Estudo de Caso no Ambiente AulaNet**. 2006. Dissertação de Mestrado, Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- BARRETO, C.G.; FILIPPO, D.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2006) Integrating MAS in a component-based groupware environment. In: AOSE-2006@AAMAS Agent-Oriented Software Engineering Workshop in AAMAS-International Joint Conference on Autonomous Agents & Multi-Agent Systems, Hakodate, Japão, maio, 2006, p. 145-156.
- BASKERVILLE, R. (1999) Investigating Information Systems with Action Research **Communications of the AIS**, v.2, n.19, outubro, disponível em: [http://www.cis.gsu.edu/~rbaskerv/CAIS\\_2\\_19/CAIS\\_2\\_19.html](http://www.cis.gsu.edu/~rbaskerv/CAIS_2_19/CAIS_2_19.html), acesso em maio de 2008.
- BEGOLE, J. B.; TANG, J. C.; SMITH, R. B.; YANKELOVICH, N. Work Rhythms: Analyzing Visualizations of Awareness Histories of Distributed Groups. In: Proc. of the 2002 ACM conference on Computer supported cooperative work, novembro, 2002, Nova Orleans, Nova York: ACM Publisher, p. 334-343.

- BELLIFEMINE, F.; CAIRE, G.; POGGI, A.; RIMASSA, G. (2003): Jade – A White Paper. EXP in Search of Innovation - Special issue on Jade, **TILAB Journal**, v.3, n. 3, setembro, 2003, p. 6-19
- BELLIFEMINE, F.; CAIRE, G.; TRUCCO T.; RIMASSA, G. (2005): Jade Programmer's guide. Disponível em: [jade.tilab.com/doc/programmersguide.pdf](http://jade.tilab.com/doc/programmersguide.pdf). Acesso em: maio de 2008.
- BENBUNAN-FICH, R.; HILTZ, S. R. (1999): Impacts of asynchronous learning networks on individual and group, problem solving: a field experiment. **Group decision and negotiation**, v.8, n.5, p. 409-426, setembro, 1999.
- BERG, B. L. (2004) **Qualitative Research Methods for Social Sciences**. Editora Pearson Education, 2004, EUA
- Blackbird – [www.blackbird.com/www.webct.com](http://www.blackbird.com/www.webct.com). Acesso em: maio de 2008.
- BeWireless – [www.bewireless.com.br](http://www.bewireless.com.br). Acesso em: maio de 2008.
- BJORN, P., SCUPOLA, A.; FITZGERALD, B. (2006) Expanding Technological Frames Towards Mediated Collaboration Groupware Adoption in Virtual Learning Teams. **Scandinavian Journal of Information Systems**, v.18, n.2, p.29-68, janeiro, 2006
- BLOM, J.; CHIPCHASE, J E LEHIKONEN, J. (2005) Contextual and Cultural Challenges for User Mobility Research, **Communications of the ACM**, v.48, n.7, julho, 2005, p.37-41.
- BORGHOFF, U.M.; SCHLICHTER, J.H. (2000) **Computer Supported Cooperative Work: Introduction to Distributed Applications**. Springer, 2000, USA.
- BRATITSIS, T.; DIMITRACOPOULOU, A. (2006) Monitoring and Analyzing Group Interactions in Asynchronous Discussions with the DIAS System. In: Proc. of the CRIWG 2006 - 12th International Workshop on Groupware: Groupware: Design, Implementation, and Use, Springer, setembro, 2006, Medina del Campo, Espanha, LNCS 4154, Yannis A. Dimitriadis, Ilze Zigurs, Eduardo Gómez-Sánchez (Eds.), ISBN 3-540-39591-1, p.54-61
- BUSSAB, W. O.; MORETTIN P. A. (2006) **Estatística Básica**. 5.ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2002, 7ª tiragem, ISBN 85-02-0349-9, 2006.
- BYRNE E. (2005) Using action research in information systems design to address change: a South African health information systems case study, In: Proc. of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists on IT research in Developing Countries, África do Sul, 20-22 de setembro, 2004, p.131-141,
- CAIRE, C. (2005) Leap User Guide. Disponível em: [jade.tilab.com/doc/LEAPUserGuide.pdf](http://jade.tilab.com/doc/LEAPUserGuide.pdf). Acesso em: maio de 2008.
- CAMPOS, F. C. A.; SANTORO, F. M., BORGES, M. R. S. E SANTOS, N. (2003) **Cooperação e aprendizagem on-line**. Coleção Educação a Distância, Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2003, 168p.
- CARSTENSEN, P. H.; Nielsen. M. (2001) Characterizing modes of coordination: a comparison between oral and artifact based coordination. In: Proc. of the 2001 International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work, Nova York, EUA, 2001, ISBN:1-58113-294-8, p. 81-90.
- CHECKLAND, H. (2007) Action Research: its Nature and Validity. **Information Systems Action Research – An applied View of Emerging Concepts and Methods**. Capítulo 1, Kock, N. (ed), Laredo, USA: Springer's Integrated Series in Information Systems, ISBN-13: 978-0387-36059-1.

- CHIU, D.K.W.; CHOI, S. P. M. (2005) Alert driven communications management for distance learning. In: Proc. of the 2005 IEEE International Conference on e-Technology, e-Commerce and e-Service, Washington, DC, EUA, 2005, ISBN 0-7695-2274-2, p. 570-575
- COLLINS, R. (1995) CSCW: an opportunity for action research, In: Proc. of the conference on Organizational computing systems, Milpitas, EUA, 1995. Nova York: ACM Press, 1995, ISBN:0-89791-706-5, p. 162 - 167
- Comunika - [www.comunika.com.br](http://www.comunika.com.br). Acesso em: maio de 2008.
- DABBAGH N.; KITSANTAS A. (2004) Supporting self-regulation in student-centered web-based learning environments. **International Journal on E-learning**. v.3, n.1, p. 40-47, janeiro-março, 2004
- DAVISON, R. M. (1998) **An Action Research Perspective of Group Support Systems: How to Improve Meetings in Hong Kong**. 1998. Tese de doutorado, City University of Hong Kong, Hong Kong.
- DAVISON. R. M.; MARTINSONS, M. G.; KOCK, N. (2004) Principles of canonical action research. **Information Systems Journal**, v.14, p. 65-86, 2004
- DE VRIES, E. J. (2005) Epistemology and Methodology in case research: a comparison between European and American IS journals. In: Proc. of the 13th European Conference on Information Systems: Information Systems in a Rapidly Changing Economy, ECIS 2005, Regensburg, Alemanha, maio 26-28.
- DENNIS, A. R.; VALACICH, J. S. (2001) Conduction Research in Information Systems, **CAIS - Communications of the Association for Information Systems**, v. 7, artigo 5, julho. Disponível em: <http://cais.aisnet.org/articles/default.asp?vol=7&art=5>, último acesso em maio 2008. Acesso em: maio de 2008.
- DICK, B. (1993) You want to do an action research thesis? Disponível em: <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/art/arthesis.html>. Acesso em: maio de 2008.
- DICK, B. (1999) What is action research? Disponível em: <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/whatisar.html>. Acesso em: maio de 2008.
- DICK, B. (2005) Approaching an action research thesis: an overview. Resource papers in Action Research, 15.08.2005, <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/arp/phd.html>. Acesso em: maio de 2008.
- DOURISH, P.; BELLOTI, V. (1992), Awareness and coordination in shared workspaces. In: Proc. of the Computer Supported Collaborative Work - CSCW'92, Chapel Hill NC., 1992, Nova York: ACM Press, 1992, p.107-114.
- DOURISH, P. (1997) Extending awareness beyond synchronous collaboration. In: Proc. of the CHI'97 Workshop on Awareness in Collaboration Systems. Position Paper. Atlanta, EUA. março, 1997
- ELLIS, C.A.; GIBBS, S.J.; REIN, G.L. (1991) Groupware - Some Issues and Experiences. **Communications of the ACM**, v.34, n.1, p.38-58, janeiro, 1991.
- ESCOVEDO, T.; PIMENTEL, M.; FUKS, H. & LUCENA, C.J.P. (2006) Avaliei, avaliei... ensinei? Investigações sobre avaliação nas conferências de um curso online. In: Anais XXVI Congresso da SBC, WIE - XII Workshop de Informática na Escola. Campo Grande, 14-20 de julho, 2006, p. 94-101.
- ERICKSON, T.; HALVERSON, C.; KELLOGG, W. A., LAFF, M.; WOLF, T. (2002) Social translucence: designing social infrastructures that make collective

- activity visible. **Communications of the ACM**, Special Issue: Supporting community and building social capital table of contents, v.45, n. 4, p. 40-44.
- FERREIRA, A.B.H. **Novo Dicionário da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FILIPPO, D.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2005a) AulaNetM: Extensão do Serviço de Conferências do AulaNet destinada a usuários de PDAs, In: Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Juiz de Fora, MG, 07-11, novembro, 2005, p. 623-633
- FILIPPO, D.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2005b) AulaNetM: Extension of the AulaNet Environment to PDAs. In: CEUR Workshop Proceedings do Workshop 10 - Context and Groupware, integrante do Fifth International and Interdisciplinary Conference on Modeling and Using Context (Context 2005), ISSN 1613-0073 Vol. 133, Paris, França, 5-8, julho, 2005
- FILIPPO D.; BARRETO C.G.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2006). Collaboration in learning with mobile devices: tools for fórum coordination. In: Proc. of the 22nd World Conference on Distance Education: Promoting Quality in On-line, Flexible and Distance Education, CD-ROM, Rio de Janeiro, setembro, 2006.
- FILIPPO., D.; PIMENTEL, M.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2006) Sempre atento ao fórum: alertas SMS para suporte à coordenação dos aprendizes. In: Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Brasília, DF, 8-10, novembro, 2006, p. 62-71
- FILIPPO, D.; RAPOSO, A.; ENDLER, M.; FUKS, H. (2007) Ambientes Colaborativos de Realidade Virtual e Aumentada. **Realidade Virtual e Aumentada - Conceitos, Projeto e Aplicações**. Capítulo 9, 1.ed. Cláudio Kirner e Robson Siscoutto (eds), Porto Alegre: Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação, ISBN 85-7669-108-6, 2007, p. 169-192.
- FOWLER, M. (2002) **Patterns of Enterprise Application Architecture**. Addison-Wesley, 2002
- FUKS, H.; GEROSA, M.A.; PIMENTEL, M.; LUCENA, C.J.P. (2002a) The Development and Application of Distance Learning on the Internet. **Open Learning - The Journal of Open and Distance Learning**, v.17, n.1, ISSN 0268-0513, 2002, p. 23-38.
- FUKS, H., GEROSA, M.A.; PIMENTEL, M.; LUCENA, C.J.P. (2002b) Usando a Categorização e Estruturação de Mensagens Textuais em Cursos pelo Ambiente AulaNet. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v.10, n.1, ISSN 1414-5685, abril, 2002, p. 31-44.
- FUKS, H.; RAPOSO, A.B.; GEROSA, M.A. (2002c) Engenharia de Groupware: Desenvolvimento de Aplicações Colaborativas. In: XXI Jornada de Atualização em Informática, Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, v.2, Cap. 3, ISBN 85-88442-24-8, 2002, pp. 89-128.
- FUKS, H.; GEROSA, M.A. & PIMENTEL, M. (2003) Projeto de Comunicação em Groupware: Desenvolvimento, Interface e Utilização. In: XXII Jornada de Atualização em Informática, Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, v.2, Cap. 7, ISBN 85-88442-59-0, 2003, p.295-338.
- FUKS, H.; GEROSA, M.A.; PIMENTEL, M.; FILIPPO, D.; LUCENA, C.J.P. (2005) Informações Estatísticas e Visuais para a Mediação de Fóruns Educacionais. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 13, n. 3, p. 19-32, ISSN 1414-5685, setembro-novembro, 2005.

- FUKS, H.; RAPOSO, A.; GEROSA, M.A.; LUCENA, C.J.P. (2005). Applying the 3C Model to Groupware Development. **International Journal of Cooperative Information Systems**, v.14, n.2-3, p. 299-328, 2005.
- FUKS, H.; PIMENTEL, M.; C.J.P. (2006) R-U-Typing-2-Me? Evolving a chat tool to increase understanding in learning activities. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**, v.1, n.1, p. 117-142, ISSN: 1556-1607 (Paper) 1556-1615 (Online), março, 2006.
- FUKS, H.; RAPOSO, A.; GEROSA, M.A.; PIMENTEL, M.; FILIPPO, D.; LUCENA, C.J.P. (2007) Inter- e Intra-relações entre Comunicação, Coordenação e Cooperação. In: Anais eletrônicos do XXVII Congresso da SBC - Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, CD-ROM, Rio de Janeiro - RJ, 30/06 a 01/07 de 2007, ISBN 987-85-7669-116-7 Porto Alegre: SBC, 2007. pp. 1789-1800 e Anais do IV Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, Rio de Janeiro - RJ, 03-04 de Julho de 2007, ISBN 978-85-7669-126-6 Porto Alegre: SBC, 2007. p. 57-68, 2007.
- FUSSELL, S. R. ; KRAUT, R. E. ; LERCH, F. J. ; SCHERLIS, W. L. ; MCNALLY, M. (1998). Coordination, overload and team performance: effects of team communication strategies. In: Proc. of the Computer Supported Collaborative Work - CSCW '98, Chapel Hill NC, 1998, p. 275-284.
- GADELHA, B.F.; CASTRO-JR, A.N.; FUKS, H. (2007) Representando Objetos de Aprendizagem Funcionais para TVDI. In: SET 2007 - Congresso da Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisao, São Paulo, 22-24 de agosto, 2007.
- GAINES B. (1999) Modeling and forecasting the information sciences. **Information Sciences**, v.3, n.22, p. 57-58, 1999.
- GALLIERS, R. D.; LAND, F. F. (1987) **Communications of the ACM**, v. 30, n.11, p. 900-902, novembro, 1987.
- GEROSA, M. A.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2001) Elementos de percepção como forma de facilitar a colaboração em cursos via Internet. In: Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Vitória, 21 a 23 de novembro, 2001, pp 194-202.
- GEROSA, M.A.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2003a) Suporte à Percepção em Ambientes de Aprendizagem Colaborativa. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 11, n. 2, p. 75-85, setembro, 2003.
- GEROSA, M.A.; PIMENTEL, M.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2003b) Coordenação de Fóruns Educacionais: Encadeamento e Categorização de Mensagens. In: Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Rio de Janeiro, 12 a 14 de novembro, 2003, p. 45-54.
- GEROSA, M.A.; PIMENTEL, M.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2004) Analyzing Discourse Structure to Coordinate Educational Forums. In: 7th International Conference on Intelligent Tutoring Systems - ITS-2004, Maceió-AL, 30 de agosto a 3 de setembro, 2004, LNCS 3220, ISBN 3540-229485, ISSN 0302-9743, 2004, p. 262-272.
- GEROSA, M.A.; PIMENTEL, M.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2005). No need to read messages right now: helping mediators to steer educational forums using statistical and visual information. Proc. of the CSCL - Computer Supported Collaborative Learning Conference, ISBN 0-8058-5782-6, Taipei, Taiwan, 2005, p.160-169.

- GIL, A. C. (2006) **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006,ISBN 85-224-2270-2.
- GLASS, R. L. (1984) The Software Research Crisis, **IEEE Software**, v. 11, n. 6, p. 42-4, janeiro-fevereiro, 1984.
- GLASS,R.L.; RAMESH,V.;VESSEY,I.(2004) An analysis of Research in computig Disciplines. **Communications of the ACM**, v.42, n.1, p. 94-97, janeiro, 2004.
- Greenberg, S. (2007) Toolkits and interface creativity. **Multimedia Tools and Applications**, v.32. n.2, p.139-159, ISSN:1380-7501, fevereiro, 2007.
- GRAHAM,M.;SCARBOROUGH,H.(1999) Computer mediated communication and collaborative learning in an undergraduate distance education environment. **Australian Journal of Educational Technology**, v.15, n.1, p. 20-46, 1999
- GRUDIN, J. (1994) Groupware and Social Dynamics: Eight Challenges for Developers. **Communications of the ACM**, v.37, n.1, p. 92-105, 1994
- GUTWIN, C.; STARK, G.; GREENBERG, S. (1995) Support for Workspace Awareness in Educational Groupware. In: Proc. of the ACM Conference on Computer Supported Collaborative Learning, Indiana, EUA 17-20 de outubro, 1995, Nova York: ACM Press, 1995, p. 147-156.
- HAGEN, P.; ROBERTSON, T.; KAN, M.; SADLER (2005) Emerging research methods for understanding mobile technology use. In: Proc. of the 19th conference of the computer-human interaction special interest group (CHISIG) of Australia on Computer-human interaction: citizens online: considerations for today and the future, ACM International Conference Proceeding Series, v. 122, Camberra, Australia, 2005, ISBN:1-59593-222-4, p. 1-10.
- HARASIM, L.; HILTZ, S.R.; TELES, L.; TUROFF, M. (1997), **Learning networks: A field guide to teaching and online learning**, 3.ed. MIT Press, 1997.
- HARRISON, R.; BADOO, N.; BARRY, E.; BIFL, S.; PARRA, A.; WINTER B.; WUEST, J. (1999) Directions and Methodologies for Empirical Software Engineering Research. **Empirical Software Engineering**, v.4, n.4, p. 405-410(6), dezembro, 1999.
- HEER, J.; CARD, S. K.; LANDAY, J. A. (2005) prefuse: a toolkit for interactive information visualization. CHI 2005, ACM, Portland, USA, April 2–7
- HERR, K.; ANDERSON, G. L. (2005) **The action Research Dissertation – A Guide for Students and Faculty**. EUA: Sage Publications, 2005
- HOUAISS, ANTÔNIO (2001) **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. 1.ed. Rio de Janeiro: Editora Objetiva.
- HOUAISS, ANTÔNIO (2003) **Dicionário Houaiss de sinônimos e antônimos**. 1.ed. Rio de Janeiro: Editora Objetiva.
- HOLZ, H.; APPLIN, A.; HABERMAN, B.; JOYCE, D.; PURCHASE, H.; REED, C. (2006) Research methods in computing: what are they, and how should we teach them? In: ACM SIGCSE Bulletin, Working group reports on ITiCSE on Innovation and technology in computer science education ITiCSE-WGR '06, Nova York: ACM Press, v.38, n.4, junho, 2006, p. 96-114.
- JERMANN, P.; SOLLER, A.; MUEHLENBROCK, M. (2001) From Mirroring to Guiding: a Review of the State of the Art Technology or Supporting Collaborative Learning. In: Proceedings of the EuroCSCL 2001, Maastricht MacLuhan Institute, Maastricht, Holanda.

- JOHNSON, A. P. (2008) **A Short Guide to Action Research**. 3.ed. USA: Ed. Pearson, ISBN-13: 978-0-205-50931-7; ISBN-10: 0-205-50931-2, 1998.
- KEMMIS, S.; MCTAGGART, R. (1988) **The Action Research Planner**. 3.ed. Geelong, Australia: Deakin University Press, 1988.
- KEMMIS S.; MCTAGGART, R. (2005) Participatory Action Research: Communicative Action and the Public Sphere, Capítulo 23, **The Sage Handbook of Qualitative Research Third Edition**, Denzin, N. K.; Lincoln, Y. S. (eds) Sage Publication Inc, EUA.
- KIRSCH-PINHEIRO, M.; LIMA, J.V.; BORGES, M.R.S. (2001) Awareness em Sistemas de Groupware. In: Proc. of the IDEAS'01, Centre de Información Tecnológica (CIT), em português, San Diego, Costa Rica, 2001, p. 323-335.
- KIRSCH-PINHEIRO, M.; LIMA, J.V.; BORGES, M.R.S. (2003) A Framework for Awareness Support in Groupware Systems. **Computer in Industry**, Special issue: Knowledge sharing in collaborative design environments vol. 52, n.1, p.47-57, setembro, 2003.
- KOCK, N.F. JR.; MCQUEEN, R.J.; SCOTT, J.L. (1997) Can Action Research be Made More Rigorous in a Positivist Sense? The Contribution of an Iterative Approach. **Journal of Systems and Information Technology**, v.1, n.1, p. 1-24, 1997.. Disponível em: <http://www.fhs.usyd.edu.au/arow/arer/009.htm>. Acesso em maio de 1998.
- KRAUT, R. E.; ATTEWELL, P. (1997) Media use in global corporation: electronic mail and organizational knowledge. **Culture of the Internet**. Mahwah, USA: Lawrence Erlbaum Associates, p. 323-342, 1997.
- LAND, F. F.; GALLIERS, R. D. (1987) **Communications of the ACM**, v.30, n.11, p 900-902, novembro, 1987.
- LINCOLN, Y.; GUBA, E. (1985) **Naturalistic Inquiry**. Beverly Hills, EUA: Sage Publications, 1985.
- LUCENA, C.J.P.; FUKS, H. (1985) **Professores e Aprendizes na Web: A Educação na Era da Internet**. Rio de Janeiro: Editora Clube do Futuro, 2000, ISBN 85-88011-01-8,
- LUCENA, M.; LUCENA, C.J.P.; FUKS, H.; FILIPPO, D. (2006). Extending Collaborative Learning Coordination Support in the AulaNet LMS using mobile devices. In: Proc. of the m-ICTE 2006 - IV International Conference on Multimedia and ICTs in Education, Current Developments in Technology-Assisted Education, v. 2, Sevilha, Espanha, 22-25 Nov, ISBN 84-690-2472-8, p. 846-850.
- LUCENA, C.J.P.; FUKS, H. (2008) Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação (TIAE): Manual do Aprendiz, Monografias em Ciência da Computação no 07/02, versão 2007.2, Departamento de Informática da PUC-Rio, ISSN 0103-9741, 2008.
- LYYTINEN, K. (1987) Different perspectives on information systems: problems and solutions. **ACM Computing Surveys**, v. 19, n.1, p. 5-46, março, 1987.
- MALONE, T. W.; CROWSTON, K. (1990) What is Coordination Theory and How Can It Help Design Cooperative Work Systems? In: Proc. of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW'90), Nova York, EUA, p. 357-370.

- MAZZA R.; DIMITROVA V. (2004) Visualising Student Tracking Data to Support Instructors in Web-Based Distance Education. In: Proc. of 13th International World Wide Web Conference (WWW 2004), N. York, maio, 2004, p.154-161.
- MAZZA R.; BUROTTI, L. (2007) Monitoring an Online Course with the GISMO Tool: A case Study. **Journal of Interaction Learning Research**, v.18, n.20, p. 251-265, 2007.
- MCKAY J.; MARSHALL, P. (2001) 54 Tmqrse Inimpiontive(L)-0.s.L

- PRASOLOVA-FORLAND, E. (2002) Supporting awareness in education: overview and mechanisms. In: International Conference on Engineering Education, Manchester, Inglaterra, agosto, 2002.
- PATTON, M. Q. (1990) **Qualitative Evaluation and Research Methods**. 2.ed. EUA: Sage Publications, 1990.
- PIMENTEL, M.; GEROSA, M.A.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2005) Assessment of Collaboration in Online Courses. In: Proc of the CSCL 2005 - Computer Supported Collaborative Learning, Taiwan, ISBN 0805857826, Lawrence Erlbaum Associates, julho, 2005, p. 494-498.
- PIMENTEL, M.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2004) Avaliação da Participação em Conferências Textuais Assíncronas. In: Anais Eletrônico do X Workshop de Informática na Escola, integrante do XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (WIE/SBC 2004), Salvador, 31 Julho - 6 de agosto, 2004, ISBN: 85-88442-94-9, p.112-126.
- PIMENTEL, M.; GEROSA, M.A.; FILIPPO, D.; BARRETO, C.G.; RAPOSO, A.; FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. AulaNet 3.0: desenvolvendo aplicações colaborativas baseadas em componentes 3C. In: WCSCW 2005 - Workshop Brasileiro de Tecnologias para Colaboração, 7 e 8 de Novembro 2005. Em Anais XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, v. 2, ISBN 85-88279-48-7. Juiz de Fora - MG: UFJF, 8 a 11 de novembro, 2005. p. 761-770.
- PINHEIRO, M.; LIMA, J.V.; BORGES, M.R.S. (2003) A framework for awareness support in groupware systems, **Computers in Industry**, vol. 52, n.1, pp. 47-57, 2003.
- PRINZ, W. (1999) NESSIE: an awareness environment for cooperative settings. In: Proc. of the Sixth European conference on Computer supported cooperative work, agosto, Copenhagen, Dinamarca, 1999, p.391-410.
- QuickCalcs (2008) - <http://www.graphpad.com/quickcalcs/index.cfm>. Acesso em: maio de 2008.
- RAPOSO, A., MAGALHÃES, L.P.; RICARTE, I.L.M.; FUKS, H. (2001) Coordination of Collaborative Activities: A Framework for the Definition of Tasks Interdependencies. In: Proc. of the 7th International Workshop on Groupware (CRIWG 2001), Darmstadt, Alemanha, 2001, p.170-179.
- RAPOSO, A.B.; FUKS, H. (2002) Defining Task Interdependencies and Coordination Mechanisms For Collaborative Systems. In: M. Blay-Fornarino, A.M. Pinna-Dery, K. Schmidt and P. Zaraté (eds) Cooperative Systems Design (Frontiers In Artificial Intelligence and Applications Vol. 74). IOS Press, Amsterdam, Holanda, 2002, p. 88-103.
- RAPOSO, A.; GEROSA, M.A.; FUKS, H. (2004) Combining Communication and Coordination toward Articulation of Collaborative Activities. In: 10th International Workshop on Groupware (CRIWG 2004). Vreede, G.J., Guerrero, L.A., Raventós, G.M. (eds.). LNCS Vol. 3198, ISBN 3540-230165, ISSN 0302-9743. San Carlos, Costa Rica: Springer-Verlag, 5-9 setembro, 2004. p. 121-136.
- REZENDE, J.L., FUKS, H.; LUCENA, C.J.P. (2003) Aplicando o Protocolo Social através de Mecanismos de Coordenação embutidos em uma Ferramenta de Bate-Papo. In: Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2003, 12 a 14 de Novembro de 2003, Rio de Janeiro, 2003, p. 55-64.

- RIEL, M. (2007) Understanding Action Research, Center for Collaborative Action Research. Disponível em <http://cadres.pepperdine.edu/ccar/define.html>. Acesso em: maio de 2008.
- SARAMAGO, F.A. (2006) **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. Dissertação de Mestrado, Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).
- SIEGEL, S. (1981) **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento**. São Paulo: Ed. McGraw-Hill do Brasil, 1981.
- SCHMIDT, K.; SIMONE, C. (1996). Coordination mechanisms: Towards a conceptual foundation of CSCW systems design. **Computer Supported Cooperative Work**, v.5, n.2-3, p.155-200, 1996.
- SCHMIDT, K. (1998) Some notes on mutual awareness. COTCOS-Report, Universidade Técnica da Dinamarca, Disponível em: <http://citeseer.ist.psu.edu/330273.html>, Acesso em: maio de 2008
- SCHMIDT K. (2002) The Problem with 'Awareness': Introductory Remarks on 'Awareness in CSCW'. **Computer Supported Cooperative Work**, v.11, n3-4, p. 285-298(14), 2002.
- SHEN, HAIFENG.; SUN, CHENGZHENG (2002) Flexible Notification for Collaborative Systems. In: Proc. of the 2002 ACM conference on Computer supported cooperative work table of contents, Nova Orleans, USA, 2002, ISBN 1-58113-560, p. 77-86.
- STAHL, G. (2001) WebGuide: Guiding collaborative learning on the Web with perspectives. **Journal of Interactive Media in Education**, 2001 (1), julho.
- SILVA, V.; LUCENA, C.; FUKS, H. (2001) ContentNet: a framework for the interoperability of educational content using standard IMS. **Computers & Education Journal**, v. 37, n. 3-4, p. 273-295, ISSN: 0360-1315, Elsevier Science Press, 2001.
- SILVA, C. G. (2007) Considerações sobre o uso de visualização de informação no auxílio à gestão de informação. In: Anais do XXVII Congresso da SBC, XXXIV Semish – Seminário Integrado de Software e Hardware, Rio de Janeiro, julho, 2007, p.2070-2084
- SOMMERVILLE, I. (2003) **Engenharia de Software**. 6 ed. São Paulo: Addison Wesley, ISBN: 85-88639-07-6.
- SUSMAN, G.; R. EVERED (1978) An Assessment of The Scientific Merits of Action Research. **Administrative Science Quarterly**, v. 23, n.4, p. 582-603, 1978.
- TAM, J.; GREENBERG, S. (2004) A framework for asynchronous change awareness in collaboratively-constructed documents. In: 10th International Workshop on Groupware (CRIWG 2004). Vreede, G.J.; Guerrero,L.A.; Raventós,G.M. (eds.). LNCS 3198, ISBN 3540-230165, ISSN 0302-9743. San Carlos, Costa Rica: Springer-Verlag, 5-9 de setembro, 2004. p. 67-83.
- TAYLOR, J. (1997) Using online seminars to demonstrate the social psychological impacts of computer-mediated communication systems, In: Proc.of the ITiCSE '97 - 2nd conference on Integrating technology into computer science education, Uppsala, Suécia, 1997, p. 80-84.

- TEE, K.; GREENBERG, S.; GUTWIN, C. (2006) Providing Artifact Awareness to a Distributed Group through Screen Sharing. In: Proc. of the ACM CSCW'06 Conference on Computer Supported Cooperative Work, Nova York: ACM Press, novembro, p. 99-108.
- TelEduc – [www.teleduc.nied.unicamp.br](http://www.teleduc.nied.unicamp.br). Acesso em: maio de 2008.
- THIOLLENT, MICHEL. (1986) **Metodologia da pesquisa-ação**. Coleção Temas Básicos de Pesquisa-ação, 2.ed. São Paulo: Editora Autores Associados, 1986.
- VESSEY, I.; RAMESH, V.; GLASS, R.L. (2002). Research in information systems: an empirical study of diversity in the discipline and its journals. **Journal of Management Information Systems**, v.19, n.2, p. 129-174, outono, 2002.
- VIEIRA, V.; MANGAN, M.A.S.; WERNER, C.; MATTOSO, M. (2004) Ariane: An Awareness Mechanism for Shared Databases, CRIWG 2004, GJ de Vreede et al. (Eds.), Springer, LNCS 3198, 2004, p. 92–104.
- VILLIERS, M. R. (2005) Three approaches as pillars for interpretative information systems research: development research, action research and grounded theory. In: Proc. of SAICSIT - Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists, 2005, p. 142-151.
- WAINFAN, L.; DAVID, P. K. (2004) Challenges in virtual collaboration: videoconferencing, audioconferencing, and computer-mediated communications, RAND - National Defense Research Institute, ISBN 0-8330-3700-5, Santa Monica, EUA. Disponível em: [http://rand.org/pubs/monographs/2004/RAND\\_MG273.sum.pdf](http://rand.org/pubs/monographs/2004/RAND_MG273.sum.pdf). Acesso em: maio de 2008.
- WATERHOUSE, S.; ROGERS, O. R. (2004). The importance of policies in e-learning instruction: thoughtful policies on topics such as e-mail, electronic discussions, and intellectual property rights can keep an e-learning course running smoothly. **The IT Practitioner's Journal Educase Quartely**, v.27, n.3, p.28-39, 2004.
- WILSON, T. D.; STREATFIELD, D.R. (2000) Action research and users' needs. Disponível em: [informationr.net/tdw/publ/papers/action81.html](http://informationr.net/tdw/publ/papers/action81.html). Acesso em: maio de 2008.
- WILSON, T. D. (2000) Recent trends in user studies: action research and qualitative methods. **Information Research**, v. 5, n.3, p. 1-21, abril, 2000.
- WOLZ, U, PALME, J.; ANDERSON, P.; CHEN, Z.; DUNNE, J.; KARLSSON, G.; LARIBI, A.; MANNIKKO, S.; SPIELVOGEL, R.; WALKER, H. (1997) Computer-mediated communication in collaborative educational settings. In: Report of the ITiCSE'97 Working Group on CMC in Collaborative Educational Settings, 1997, p. 51-69.
- Yavox - [en.yavox.com/clientes.htm](http://en.yavox.com/clientes.htm). Acesso em: maio de 2008.
- YIN, R. K. (2003) **Case Study Research – Design and Methods**. 3.ed. Applied Social Research Methods Series, v. 5, ISBN 0-7619-2553-8, EUA: Sage Publications, 2003.
- ZUMBACH, J.; MUEHLENBROCK, M.; JANSEN, M.; REIMANN, P.; & HOPPE, H. U. (2002). Multidimensional tracking in virtual learning teams. In: Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community, G. Stahl (Ed.), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2002, p. 650-651.

## Apêndice 1 – Relação de publicações

Como parte do desenvolvimento desta tese, foram publicados os artigos relacionados abaixo. Estes artigos estão disponíveis para download no site <http://groupware.les.inf.puc-rio.br>.

FILIPPO, D., RAPOSO, A., ENDLER, M. & FUKS, H. Ambientes Colaborativos de Realidade Virtual e Aumentada. in: Realidade Virtual e Aumentada - Conceitos, Projeto e Aplicações, Cláudio Kirner e Robson Siscoutto (eds), Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação, Porto Alegre, 2007, ISBN 85-7669-108-6, Cap. 9, pp 169-192.

FUKS, H., GEROSA, M.A., PIMENTEL, M., FILIPPO, D. & LUCENA, C.J.P. Informações Estatísticas e Visuais para a Mediação de Fóruns Educacionais. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 13, No. 3, Setembro-Novembro 2005, ISSN 1414-5685, Sociedade Brasileira de Computação, pp. 19-32.

FUKS, H., RAPOSO, A., GEROSA, M.A., PIMENTEL, M., FILIPPO, D. & LUCENA, C.J.P. Inter- and Intra-Relationships between Communication Coordination and Cooperation in the Scope of the 3C Collaboration Model. CSCWD - Proc. of 12th International Conference on CSCW in Design, April 16-18, 2008, Xi'an, China

FUKS, H., RAPOSO, A., GEROSA, M.A., PIMENTEL, M., FILIPPO, D. & LUCENA, C.J.P. Inter- e Intra-relações entre Comunicação, Coordenação e Cooperação. Anais eletrônicos do XXVII Congresso da SBC - Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, CD-ROM, Rio de Janeiro - RJ, 30/06 a 01/07 de 2007, ISBN 987-85-7669-116-7 Porto Alegre: SBC, 2007. pp. 1789-1800 e Anais do IV Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, Rio de Janeiro - RJ, 03-04 de Julho de 2007, ISBN 978-85-7669-126-6 Porto Alegre: SBC, 2007. pp. 57-68

LUCENA, C.J.P., LUCENA, M., FUKS, H. & FILIPPO, D. Extending Collaborative Learning Coordination Support in the AulaNet LMS using mobile devices. m-ICTE 2006 - IV International Conference on Multimedia and ICTs in Education, Current Developments in Technology-Assisted Education, vol 2, ISBN 84-690-2472-8, Sevilha, Espanha, 22-25 Novembro, pp 846-850

PIMENTEL, M., GEROSA, M.A., FILIPPO, D., RAPOSO, A., FUKS, H. & LUCENA, C.J.P. Modelo 3C de Colaboração no Desenvolvimento de Sistemas Colaborativos. Anais do III Simposio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, Natal - RN, 20 a 22 de Novembro de 2006. ISBN 85-7669-097-7. Porto Alegre: SBC, 2006. pp. 58-67.

FILIPPO, D., PIMENTEL, M., GEROSA, M.A., FUKS, H. & LUCENA, C.J.P. Sempre atento ao forum: alertas SMS para suporte à coordenação dos aprendizes. Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2006, ISBN 85-7669-095-0, Brasília, DF, 8-10, Novembro, pp. 62-71

FILIPPO, D., BARRETO, C.G., FUKS, H. & LUCENA, C.J.P. Collaboration in Learning with Mobile Devices: Tools for Forum Coordination. 22nd ICDE - World Conference on Distance Education: Promoting Quality in On-line, Flexible and Distance Education (CD-ROM), Publisher: ABED, Rio de Janeiro, Setembro, 3-6, 2006

BARRETO, C.G., FILIPPO, D., FUKS, H. & LUCENA, C.J.P. Integrating MAS in a component-based groupware environment. AOSE-2006@AAMAS Agent-Oriented Software Engineering Workshop in AAMAS-International Joint Conference on Autonomous Agents & Multi-Agent Systems, Hakodate, Japão, 8 a 12 de maio de 2006, pp 145-156.

PIMENTEL, M., GEROSA, M.A., FILIPPO, D., BARRETO, C.G., RAPOSO, A., FUKS, H. & LUCENA, C.J.P. AulaNet 3.0: desenvolvendo aplicações colaborativas baseadas em componentes 3C. WCSCW 2005 - Workshop Brasileiro de Tecnologias para Colaboração, 7 e 8 de Novembro 2005. Em Anais XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, v. 2, ISBN 85-88279-48-7. Juiz de Fora - MG: UFJF, 8 a 11 de Novembro 2005. p. 761-770.

GEROSA, M.A., PIMENTEL, M., FILIPPO, D., BARRETO, C.G., RAPOSO, A., FUKS, H. & LUCENA, C.J.P. Componentes Baseados no Modelo 3C para o Desenvolvimento de Ferramentas Colaborativas. Anais do 5º Workshop de Desenvolvimento Baseado em Componentes - WDBC 2005, 7-9 de novembro de 2005, Juiz de Fora, MG, ISBN 85-88279-47-9, pp. 109-112.

FILIPPO, D., FUKS, H. & LUCENA, C.J.P. AulaNetM: Extensão do Serviço de Conferências do AulaNet destinada a usuários de PDAs. SBIE 2005 - XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Em Anais XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, v. 2, ISBN 85-88279-48-7. Juiz de Fora - MG: UFJF, 8 a 11 de Novembro 2005, pp. 623-633

FILIPPO, D., FUKS, H. & LUCENA, C.J.P. AulaNetM: Extension of the AulaNet Environment to PDAs. CEUR Workshop Proceedings do Workshop 10 - Context and Groupware, integrante do Fifth International and Interdisciplinary Conference on Modeling and Using Context (Context 2005), ISSN 1613-0073 Vol. 133, Paris, França, 5-8, julho, 2005



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)