EDSON DE ALMEIDA REGO BARROS

**Interlocutor: uma metodologia de mediação coletiva em
trabalho cooperativo suportado por computador**

São Paulo

2006

EDSON DE ALMEIDA REGO BARROS

**Interlocutor: uma metodologia de mediação coletiva em
trabalho cooperativo suportado por computador**

Tese apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo, para obtenção
do título de Doutor em Engenharia Elétrica.

Área de concentração: Sistemas Eletrônicos.

Orientadora: Prof^{ta} Dr^a Roseli de Deus Lopes

São Paulo

2006

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, de setembro de 2006.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

FICHA CATALOGRÁFICA

Barros, Edson de Almeida Rego

Interlocutor: uma metodologia de mediação coletiva em trabalho cooperativo suportado por computador / E.de A.R. Barros. -- ed.rev. -- São Paulo, 2006.

163 p.

Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos.

1.Sistemas distribuídos (Interlocutor; Groupware) 2.Sistemas de apoio à decisão (GDSS) 3.Sistemas colaborativos 4.Inteligência coletiva I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos II.t.

Ao jesuíta Luís de Gonzaga, cuja vida e obra inspirou a criação do Colégio São Luís, local que foi o berço da idéia defendida na presente tese.

Agradecimentos

A Deus, por todos os mistérios que nos apresenta para podermos desvendar.

A minha orientadora, Dr^a Roseli de Deus Lopes, por ter me guiado em minha jornada, especialmente quando as dificuldades pareciam ser obstáculos intransponíveis. Sem seu apoio jamais concluiria este trabalho.

Na pessoa do Dr. Marcelo Knörich Zuffo registro meu especial agradecimento a todas as pessoas do Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da USP que de alguma forma contribuíram para este trabalho.

Ao Dr. Acassil José de Oliveira Camargo, fundador das Faculdades Assetta na cidade de Tatuí, pelo seu incentivo e amizade.

Ao Dr. Pedro Ronzelli Júnior, vice-reitor da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM), e ao Dr. Roque Theophilo Júnior, ex-diretor da Escola de Engenharia da mesma universidade, registro meu agradecimento à instituição em me apoiar no desenvolvimento de minha tese, tanto no aspecto acadêmico quanto profissional.

Ao Dr. Marcel Mendes, atual diretor da Escola de Engenharia da UPM, registro o agradecimento pela compreensão e apoio em autorizar o desenvolvimento de minhas atividades junto a meus alunos, sujeitos de minha pesquisa para validação do protótipo da presente tese, bem como a amizade de longa data.

Aos chefes de departamento Dr. João Virgílio Merighi e Dr^a Rita Moura Fortes pelo apoio.

Na pessoa de Maria Regina Pontes Trugilho agradeço aos bibliotecários que me auxiliaram pacientemente, tanto na USP quanto na UPM.

Na pessoa de Daniel Arndt Alves, meu ex-aluno nos cursos de Engenharia e posteriormente de Ciências da Computação, amigo leal e cúmplice de minhas idéias, agradeço a todos os laboratoristas do Mackenzie.

À minha mãe, Clélia de Almeida Rego Barros, não bastando a interminável lista de momentos em minha vida que ela amorosamente me apoiou, por ter custeado muitas de minhas despesas para eu poder me dedicar a presente tese.

À minha esposa, Efrosini Nicolas Kessar Rego Barros, por todas as ocasiões que me apoiou e se sacrificou, cuidando de nossos filhos ou resolvendo outros problemas que consumiriam meu tempo, para que eu pudesse escrever cada página desse trabalho.

A todos os meus alunos, especialmente aos voluntários que testaram o software, pelas idéias, colaborações, sugestões e críticas nesses últimos cinco anos.

Aos meus colegas professores José Nicola Zivieri, Orlando Monezi Jr, Sérgio Pamboukian, Lincoln Zamboni, Angela Tchemra, Melanie Grinkraut, Roberto Kalili, Osvaldo Hu, Daniel Barrios, Magda Duro, Carla Campus, Paulo Guerra Jr, Alfonso Pappalardo Jr, Edvaldo Angelo, Frank Smit, Alex Bandeira, Berenice Capigiani, Cibele Santoro, Maurício de Almeida, Irene Ficheman entre tantos outros, que não cito aqui pelo espaço limitado, mas não os esqueço, pelo seu incentivo e apoio que lembrarei o resto da vida.

Finalmente, mas não menos importante, a toda minha família: os meus filhos Erick, Ellen e a recém nascida Elisa; as minhas sobrinhas Sophie, Bruna e Luiza; as minhas irmãs Eliane e Eloísa; meus cunhados Luis, Francisco, Theodoro e Sônia; e a minha sogra Sofia. A todos vocês que fazem parte de meu pequeno universo particular e que estiveram comigo cada momento dessa etapa de minha vida recebam o meu muito obrigado por todo apoio, pelo carinho manifestado, pelo constante incentivo e por todo amor.

Resumo

BARROS, Edson de A. R.. **Interlocutor: uma metodologia de mediação coletiva em trabalho cooperativo suportado por computador**. 2006. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

A presente pesquisa tem como objetivo identificar e explorar uma metodologia na área de Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador (*Computer Supported Cooperative Work* – CSCW), que aborda processos colaborativos unindo indivíduos, assim como grupos, para que possam trabalhar em conjunto visando metas comuns, estando fisicamente ou não no mesmo local, atuando de forma síncrona ou assíncrona. A metodologia proposta procura reunir o conhecimento de várias pessoas sobre determinados temas, por meio de um sistema de comunicação em rede de computadores, transformando o grupo de indivíduos em uma única voz, sendo o sistema o Interlocutor do grupo. O Sistema Interlocutor funciona em rede e depende de três módulos: o Interrogador que é a comunicação com o meio externo, o Colaborador que é o canal para participação dos membros do grupo, e o Servidor que controla o funcionamento de todo o aplicativo. A metodologia Interlocutor é inspirada em conceitos extraídos de várias áreas tais como Inteligência Coletiva, método Delphi, estrutura de Comitês, Sistemas de Apoio à Decisão (*Group Decision Support System* - GDSS), Grupos de Trabalho (*Groupware*) entre outros. Esta metodologia pode ser empregada em situações críticas, que demandam respostas rápidas e precisas, ou mesmo em contextos planejados nos quais se deseja estudar alternativas detalhadamente. Na presente tese são apresentados três possíveis cenários de aplicação da metodologia proposta, bem como possíveis configurações para futuros estudos mais apurados. São apresentados ainda os resultados dos testes efetuados em um desses cenários que validaram a metodologia. Em conclusão, a metodologia Interlocutor é uma forma para a criação e o funcionamento de sistemas capazes de obter resultados de Inteligência Coletiva.

Palavras-chave: Interlocutor, Inteligência Coletiva, CSCW, *Groupware*, GDSS.

Abstract

BARROS, Edson de A. R.. **Interlocutor: a methodology of collective mediation in cooperative work supported by computer**. 2006. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

The present research aims to identify and to explore a methodology in the area of Computer Supported Cooperative Work (CSCW), encompassing cooperative processes that joint individuals, as well as groups, in a way that they can work seeking common goals together, being or not physically in the same place, acting synchronously or asynchronously. The proposed methodology searches to gather the several people's knowledge on certain themes, through a communication system in net of computers, transforming the individuals' group in a single voice, being the system the Interlocutor of the group. The Interlocutor System works in net and it depends on three modules: the Interrogator that it is the communication with the external middle, the Collaborator that it is the channel for participation of the members of the group, and the Servant that controls the operation of the whole application. The Interlocutor Methodology is inspired in extracted concepts of several such areas as, among others, Collective Intelligence, method Delphi, structure of Committees, Group Decision Support System (GDSS), Groupware. This methodology can be used in critical situations, that demand quick and necessary answers, or even in planned contexts in which it is wanted to study alternatives in full details. The present thesis presents three possible sceneries of application of the proposed methodology, as well as possible configurations for futures approaches. It is also presented the results of the tests made in one of these sceneries that validated the methodology. In conclusion, the Interlocutor Methodology is a form for the creation and the operation of systems capable to obtain results of Collective Intelligence.

Index Terms: Interlocutor, Collective Intelligence, CSCW, Groupware, GDSS.

Résumé

BARROS, Edson de A. R.. **Interlocuteur: une méthodologie de médiation collective de travail coopératif supporté par ordinateur**. 2006. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

La recherche présentée vise identifier et explorer une méthodologie du domaine de Travail Coopératif Supporté par Ordinateur (*Computer Supported Cooperative Work – CSCW*), abordant les processus coopératifs qui lient des individus, aussi bien que des groupes, pour qu'ils puissent travailler ensemble dans un but commun, en étant ou pas physiquement dans la même place, agissant de façon synchrone ou asynchrone. La méthodologie proposée rassemble la connaissance des plusieurs personnes sur certains thèmes, à travers d'un système de communication dans un réseau d'ordinateurs, transforme le groupe d'individus en une voix unique, le système étant l'Interlocuteur du groupe. Le Système de l'Interlocuteur travaille sur un réseau et dépend de trois modules: l'Interrogateur que s'occupe de la communication avec le milieu externe, le Collaborateur qui est le canal de participation des membres du groupe, et le Serveur qui contrôle l'opération de l'application entière. La Méthodologie de l'Interlocuteur s'inspire de concepts extraits de plusieurs sujets comme, entre autres, Intelligence Collective, méthode Delphi, structure de Comités, Système de Support de Décision du Groupe (*Group Decision Support System - GDSS*), Groupware. Cette méthodologie peut être utilisée dans des situations critiques qui demandent des réponses rapides et nécessaires ou même dans contextes organisés dans lesquels il est important étudier des alternatives détaillées. La thèse présente trois possibilités d'applications de la méthodologie proposée, aussi bien que de configurations possibles pour les approches futures. Les résultats des testes réalisés dans une de ces applications sont présentés ce qui valide la méthodologie proposée. En conclusion, la Méthodologie de l'Interlocuteur est une forme de création et d'opération de systèmes capable d'obtenir des résultats d'Intelligence Collective.

Mots clef: Interlocuteur, Intelligence Collective, CSCW, Groupware, GDSS.

Sumário

Resumo.....	v
Abstract	vi
Résumé	vii
Sumário	viii
Lista de figuras	xi
Lista de tabelas	xiii
Lista de quadros	xiv
Lista de siglas e abreviaturas.....	xv
Capítulo 1 – INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Relevância	2
1.2 Motivação.....	2
1.3 Hipótese.....	4
1.4 Método	4
1.5 Objetivo.....	5
1.6 Estrutura da tese	6
Capítulo 2 – CONCEITOS EM TRABALHO COLABORATIVO	7
2.1 Breve histórico	7
2.2 Conhecimento e colaboração em ambiente virtual	8
2.3 O conceito de Inteligência Coletiva	10
2.4 O conceito de Groupware.....	11
2.5 Trabalho Cooperativo Suportado por Computador.....	12
2.6 O papel dos Comitês no trabalho colaborativo	14
2.7 O Método Delphi.....	15
2.8 Sistemas de apoio à decisão	17
2.9 Sistemas de perguntas e respostas.....	21
2.10 Jogos colaborativos em rede	23
2.11 Conclusões	26
Capítulo 3 – A METODOLOGIA INTERLOCUTOR.....	28
3.1 O símbolo da Metodologia Interlocutor.....	29
3.2 Configuração do ambiente físico de colaboração	30
3.3 Estados de funcionamento do sistema.....	32
3.3.1 O Estado Receptor.....	33
3.3.2 O Estado Distribuidor.....	34
3.3.3 O Estado Coletor	34
3.3.4 O Estado Classificador.....	35
3.3.5 O Estado Emissor	35
3.4 Considerações gerais relativas à solução através da Metodologia Interlocutor	36
3.4.1 Alcance do conhecimento envolvido na solução	36
3.4.2 Duração do Ciclo de Conversação	37
3.4.3 Entidade, a Mente Coletiva	37
3.4.4 Espaço do problema a ser solucionado	38
3.4.5 Interfaces de usuários do sistema colaborativo	38
3.5 Conclusões	40

Capítulo 4 – PROPOSTA DO SISTEMA INTERLOCUTOR	42
4.1 Diagrama de Caso de Uso	42
4.1.1 Ator Interrogador.....	43
4.1.2 Ator Colaborador.....	44
4.1.3 Ator Auditor de Entrada.....	45
4.1.4 Ator Gerente de Opinião	45
4.1.5 Ator Gerador de Resposta	46
4.1.6 Caso de Uso Receptor	46
4.1.7 Caso de Uso Triagem	46
4.1.8 Caso de Uso Distribuidor	47
4.1.9 Caso de Uso Coletor.....	48
4.1.10 Caso de Uso Classificador.....	49
4.1.11 Caso de Uso Emissor.....	51
4.1.12 Caso de Uso Controle Geral.....	51
4.2 Diagrama de Atividades	52
4.2.1 A Atividade Comentar	52
4.2.2 A Atividade Assimilar.....	52
4.2.3 A Atividade Efetuar Triagem.....	54
4.2.4 A Atividade Distribuir.....	54
4.2.5 A Atividade Exibir Frase	55
4.2.6 A Atividade Opinar	55
4.2.7 A Atividade Avaliar	55
4.2.8 A Atividade Apresentar Opinião.....	56
4.2.9 A Atividade Recolher Opinião.....	56
4.2.10 A Atividade Classificar	57
4.2.11 A Atividade Submeter.....	57
4.2.12 A Atividade Votar	57
4.2.13 A Atividade Apurar.....	58
4.2.14 A Atividade Escolher	58
4.2.15 A Atividade Responder	58
4.3 Diagrama de Classes	59
4.4 Conclusões	61
Capítulo 5 – PROTÓTIPO EXPERIMENTAL DO SISTEMA INTERLOCUTOR.....	62
5.1 O protótipo do Sistema Interlocutor e sua finalidade.....	62
5.1.1 O Módulo Servidor.....	63
5.1.2 O Módulo Colaborador	64
5.1.3 O Módulo Cliente.....	65
5.2 Condições de funcionamento	66
5.3 Exemplo de funcionamento.....	67
5.4 Conclusão.....	77
Capítulo 6 – AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DO SISTEMA INTERLOCUTOR	78
6.1 Condições dos experimentos	79
6.2 Sugestão de experimentos	80
6.2.1 Experiência I – Teste de Turing Modificado	81
6.2.2 Experiência II – Teste da Mente Coletiva.....	83
6.2.3 Experiência III – Teste do Diálogo entre Mentes Coletivas	84

6.3 Experimento desenvolvido em Campo	85
6.3.1 Tempo de duração dos experimentos	85
6.3.2 Quantidade de perguntas por experimento	88
6.3.3 Quantidade de voluntários por experimento	90
6.3.4 Registro do conteúdo dos ciclos	93
6.3.5 Grupos dos sujeitos da pesquisa	96
6.3.6 Opiniões dos voluntários	98
6.4 Parâmetros de desempenho	103
6.4.1 A velocidade da resposta	104
6.4.2 O Tamanho da equipe de Colaboradores	105
6.4.3 A Sofisticação das respostas obtidas	106
6.4.4 A Qualidade das respostas	107
6.4.5 A Estabilidade da solução	107
6.4.6 A Abrangência da solução	108
6.4.7 A Adaptabilidade da solução	109
6.4.8 A Carga que o sistema comporta	109
6.4.9 A Divergência do colaborador	110
6.4.10 A Maturidade do grupo de colaboradores	110
6.4.11 Conclusões	111
Capítulo 7 – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	113
7.1 Contribuições	114
7.2 Trabalhos Futuros	114
7.2.1 Caráter, Personalidade e Memória	115
7.2.2 Arquivamento de Perfis	116
7.2.3 Mente Coletiva como Especialista	117
7.2.4 Solução Hierárquica	119
7.2.5 Soluções Híbridas	120
7.1.6 Debates entre comunidades	121
7.3 Considerações finais	122
8 Referências	124
8.1 Referências Bibliográficas	124
8.2 Bibliografia de Complementar	129
Anexo A	139
Processo submetido ao Comitê de Ética	139
Anexo B	142
Manual da experiência	142
Anexo C	144
Perguntas aplicadas aos experimentos	144
Anexo D	148
Tabela geral dos dados gerados nos experimentos	148

Lista de figuras

Figura 2.1	Logomarca da Wikipédia
Figura 2.4	Lista de jogos de um provedor pago
Figura 2.5	Jogo de um provedor gratuito
Figura 3.1	Ambiente de usuários na Metodologia Interlocutor
Figura 3.2	Símbolo da Metodologia Interlocutor
Figura 3.3	Configuração da do Sistema de Colaboração na Metodologia Interlocutor
Figura 3.4	Diagrama de Estados do sistema
Figura 3.5	Interface de usuário amigável disponível na <i>Internet</i>
Figura 4.1	Diagrama de Caso de Uso do Sistema Interlocutor
Figura 4.3	Diagrama de Atividades do Sistema Interlocutor
Figura 4.5	Diagrama de Classes do Sistema Interlocutor
Figura 5.1	Formulário do Módulo Servidor do Protótipo
Figura 5.2	Formulário do Módulo Colaborador do Protótipo
Figura 5.3	Formulário do Módulo Cliente do Protótipo
Figura 5.4	Servidor sendo ativado
Figura 5.5	1º Colaborador se cadastrou
Figura 5.6	2º Colaborador se cadastrou
Figura 5.7	3º Colaborador iniciando cadastramento
Figura 5.8	Cliente fazendo pergunta
Figura 5.9	Processo de triagem do líder
Figura 5.10	Colaboradores opinando
Figura 5.11	Colaboradores opinando e auto-avaliando a própria opinião
Figura 5.12	Colaboradores opinando
Figura 5.13	Colaboradores votando
Figura 5.14	Colaboradores votando
Figura 5.15	Cliente recebe resposta
Figura 6.1	Ilustração da experiência I
Figura 6.2	Ilustração da experiência II
Figura 6.3	Ilustração da experiência III
Figura 6.5	Curva de aprendizado do Sistema Interlocutor
Figura 6.7	Divisão dos grupos de pesquisa
Figura 6.8	Divisão dos voluntários na pesquisa
Figura 6.9	Tempo de resposta em função do número de voluntários
Figura 6.10	Retificação do tempo de resposta em função do número de voluntários
Figura 6.11	Tela de votação de um voluntário do grupo 3
Figura 6.12	Foto dos voluntários do Grupo 5
Figura 6.13	Foto dos voluntários do Grupo 7
Figura 6.16	Tela do cliente efetuando pergunta em diálogo do grupo 10
Figura 6.17	Tela de votação de um colaborador em diálogo do grupo 10
Figura 6.18	Tela do cliente com resposta em diálogo do grupo 10
Figura 7.1	Solução com memória de antigos diálogos
Figura 7.2	Solução como uma Entidade Especialista

- Figura 7.3 Solução Hierárquica
Figura 7.4 Solução Híbrida
Figura 7.5 Solução entre comunidades

Lista de tabelas

Tabela 2.3	Idéias geradas, na Brasilata, por seus funcionários
Tabela 4.2	Exemplo de apuração da votação
Tabela 6.4	Tempos de cada experimento por grupo
Tabela 6.6	Experimentos dos grupos de sujeitos de pesquisa
Tabela 6.14	Voluntários por grupo de pesquisa
Tabela 6.15	Opiniões dos voluntários por grupo de pesquisa
Tabela 12.1	Planilha geral dos experimentos na UPM

Lista de quadros

Quadro 2.2	As categorias de <i>Groupware</i>
Quadro 4.4	Relação dos Casos de Uso com as Classes Candidatas
Quadro 11.1	Teste 1
Quadro 11.2	Teste 2
Quadro 11.3	Teste 3
Quadro 11.4	Teste 4

Lista de siglas e abreviaturas

BSCW	<i>Basic Support for Cooperative Work on the World Wide Web</i>
COIN	<i>Collective Intelligence</i>
CSCW	<i>Computer Supported Cooperative Work</i>
DBMS	<i>Data Base Manangement System</i>
EAD	Educação à Distância
FDL	<i>Free Documentation License</i>
GDSS	<i>Group Decision Support System</i>
GNU	<i>General Public License</i>
MAS	<i>Multiagents Systems</i>
NTIC	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
OA	<i>Office Automation</i>
PdCC	Portais de Conhecimento Corporativo
PTC	Plataforma de Trabalho Colaborativo
SAC	Serviço de Atendimento ao Consumidor
SSD	Sistemas de Suporte à Decisão
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO

"Nunca duvide da força de um pequeno grupo de pessoas para transformar a realidade. Na verdade eles são a única esperança de que isso possa acontecer."

Palavras de Margaret Mead em (BROTTO, 1995).

A presente pesquisa se destina ao estudo detalhado de uma forma de trabalho cooperativo amparado por recursos computacionais, dentro do segmento conhecido internacionalmente como Trabalho Cooperativo Suportado por Computador ou CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*).

A formação de comunidades de indivíduos para o desenvolvimento de uma atividade é importante, não havendo dúvidas que os frutos do trabalho em colaboração são usualmente maiores que os conseguidos de trabalhos individuais. Em alguns segmentos corporativos já é possível melhorar o rendimento geral do trabalho de um grupo por meio de uso de ferramentas de *software* para trabalho colaborativo, que possibilitam pessoas diferentes trabalharem de forma compartilhada com uma mesma informação e cooperarem estreitamente durante o desenvolvimento dos projetos.

Uma comunidade de pessoas possui uma série de expectativas, aspirações, bem como vivência, impressões sobre sua época e os fatos que testemunha. A comunidade pode ser formada por indivíduos com as mesmas características ou não, ou seja, um

grupo pode ser homogêneo ou heterogêneo. Em suma, um grupo pode representar um coletivo maior e ser uma amostra de uma realidade potencialmente superior.

Quando a identidade de um coletivo fica explicitada, muito provavelmente, também seus objetivos ficam claros. Analogamente, quando as metas e os objetivos estão definidos também se identificam os membros do grupo.

Se o objetivo do grupo é educar, provavelmente os seus indivíduos serão professores. Se a meta é o comércio de produtos, seus indivíduos provavelmente poderão ser vendedores com cotas a cumprir e com fornecedores para atender. Se o propósito é a elaboração de um jornal, os indivíduos poderão ser repórteres e jornalistas. Da mesma forma, ocorrerá com cada categoria de especialistas ou profissionais para os mais variados fins.

1.1 Relevância

A área de Trabalho Cooperativo Suportado por Computador (CSCW) é um segmento de pesquisa da área das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), sendo o seu principal foco de atenção, não somente no desenvolvimento de ferramentas e tecnologias, mas também na forma como são empregadas por seus usuários em um contexto coletivo.

Particularmente, no âmbito desta pesquisa, considera-se relevante aprofundar a investigação e o desenvolvimento na questão do contexto coletivo no Trabalho Cooperativo Suportado por Computador.

1.2 Motivação

O trabalho colaborativo é essencial ao processo de evolução das civilizações. Homens e mulheres, desde as eras pré-históricas, desenvolveram a habilidade de colaboração beneficiando-se das vantagens de reunir os indivíduos, em tarefas mais complexas ou mais trabalhosas, para proporcionar melhores resultados.

Os processos colaborativos são aqueles que apóiam indivíduos e grupos de indivíduos com diferentes características no trabalho conjunto para atingirem metas comuns ou compatíveis.

As metas ou as perspectivas podem ser muito diferentes de um processo a outro. Por exemplo:

- a) Os participantes podem ter perspectivas diferentes para analisar um problema, uma questão, um conjunto de alternativas de solução, ou ainda para chegar a uma decisão ou uma solução consensual necessária para resolver um certo problema comum, mesmo que eles estejam em uma situação de conflito.
- b) Os participantes podem estar em acordo com ações para formular recomendações, ou podem se juntar para apenas compreenderem as opiniões de cada um.
- c) Os participantes podem estar preocupados com um único tema, ou mesmo com muitos temas complexos.
- d) Em um processo, ou trabalho, colaborativo pode-se referir a uns poucos ou a muitos indivíduos, ou mesmo, a um ou vários agrupamentos de indivíduos.
- e) A dinâmica temporal é extremamente variável do ponto de vista da perspectiva humana.
- f) O trabalho pode empregar uma equipe e um agente facilitador em processos muito complexos e conflitantes, ou em questões com baixa agressividade e poucos conflitos poderiam ser guiados diretamente pelos participantes.

Nesse sentido, podem-se mencionar vários exemplos históricos do trabalho colaborativo, com metas específicas, onde vários indivíduos, grupos de indivíduos, ou mesmo nações e países, foram convocados e envolvidos em um projeto, tais como: as pirâmides do Egito, a Muralha da China, o Canal de Suez, o túnel do Canal da Mancha, a Bomba Atômica (Projeto Manhattan), a barragem hidroelétrica de Itaipu, a ida do homem à Lua (Projeto Apollo), a estação espacial Freedom, entre tantos outros empreendimentos de grande desafio à capacidade humana.

A principal motivação deste trabalho decorre da necessidade da colaboração entre os indivíduos, nas mais variadas atividades humanas. Considera-se desafiadora a

possibilidade de se conseguir investigar, propor e desenvolver uma metodologia capaz de minimizar os problemas da comunicação em eventos coletivos onde seja importante se obter uma opinião ou decisão do grupo.

1.3 Hipótese

É possível criar metodologias para Trabalho Cooperativo Suportado por Computador (CSCW) que sejam capazes de sintetizar a opinião de muitas pessoas no funcionamento de um sistema computacional de comunicação em rede.

Esta proposta, objeto de investigação, é uma busca da transformação do esforço pensante de um grupo de pessoas em uma única entidade com voz ativa e identidade própria. É a procura por um ***Interlocutor*** do grupo.

A palavra ***Interlocutor*** costuma ser associada a “uma pessoa que fala com outra incumbida de representar um coletivo” (MICHAELIS, 2003).

Para o presente trabalho, define-se um ***Sistema Interlocutor*** como um aplicativo capaz de conversar com alguém representando um grupo de indivíduos e falando por eles, da forma mais fiel possível às aspirações individuais em sintonia com as aspirações do próprio grupo.

1.4 Método

“Do ponto de vista computacional, um ambiente de trabalho colaborativo tem de ser construído pela integração de um conjunto de ferramentas. Estas deverão, por sua vez, apoiar a execução das diversas tarefas que, conjuntamente, definem as atividades suportadas através do ambiente colaborativo” (SAPIENS, 2003).

Como metodologia de pesquisa desta tese se buscou a identificação e respectivas definições das ferramentas necessárias para se provar a hipótese (três módulos de *software*, apresentados no capítulo 3), bem como para especificar suas estruturas internas (apresentadas no capítulo 4) e formas de funcionamento (apresentados no capítulo 5).

“Quando duas pessoas, ou mais, colaboram entre si, elas freqüentemente precisam justificar suas ações e decisões umas para as outras” (DILLENBOURG,2004).

Qualquer ambiente virtual de trabalho coletivo pode proporcionar alguma forma de registro das atividades individuais dos envolvidos, fomentar o conhecimento e o domínio de recursos computacionais, definindo uma metodologia de trabalho de interação entre os participantes.

Para esta tese define-se ***Metodologia Interlocutor*** como o conjunto de processos capazes de permitir o estudo, a configuração e o funcionamento de um ***Sistema Interlocutor***.

A ***Metodologia Interlocutor*** é apresentada no capítulo 3. O ***Sistema Interlocutor*** é apresentado no capítulo 4.

Um protótipo de ***Sistema Interlocutor*** foi construído para se estudar o ambiente virtual no qual os indivíduos estão sujeitos, bem como para se investigar como os processos de solução dos problemas submetidos à proposta se comportam.

Com o protótipo do ***Sistema Interlocutor*** desenvolvido, experimentos de campo, para estudo detalhado de sua aplicação, foram realizados com mais de uma centena de voluntários e observações puderam ser realizadas (apresentadas no capítulo 6).

1.5 Objetivo

Com base nas pesquisas realizadas na área de Trabalho Cooperativo Suportado por Computador (CSCW) foram desenvolvidas diversas ferramentas de *software* para implantação de sistemas cooperativos ou colaborativos.

Pierre Lévy afirma que “as redes de computadores carregam uma grande quantidade de tecnologias intelectuais que aumentam e modificam a maioria das nossas capacidades cognitivas”, ou seja, o computador é um instrumento de troca, de produção e de estocagem de informações, tornando-se desta forma, um instrumento de colaboração (HOSSAIN et al ,2004) (WIKIPÉDIA,2006).

Estas ferramentas computacionais fazem uso de tecnologias em sistemas distribuídos, comunicação multimídia, teorias sócio-organizacionais e ciência da informação, entre outras.

O objetivo desta tese é fundamentar teórica e conceitualmente a criação de uma linha de ferramentas de trabalho no segmento de CSCW, desenvolvida segundo a proposta da *Metodologia Interlocutor*, e que sejam capazes de aglutinar o esforço pensante de um grupo de pessoas, bem como suas necessidades e competências, de forma a se tornar uma manifestação da *Inteligência Coletiva* do grupo.

1.6 Estrutura da tese

Neste primeiro capítulo se apresentou a relevância, motivação, hipótese, método e objetivo da proposta.

No segundo capítulo são apresentados os conceitos de trabalho colaborativo encontrados na literatura, as várias modalidades de trabalho colaborativo e uma discussão sobre os temas abordados.

No terceiro capítulo é apresentada, com mais detalhes, a proposta da *Metodologia Interlocutor*, descrevendo-se a sua configuração e os seus estados de funcionamento.

No quarto capítulo é proposto um projeto do *Sistema Interlocutor*, onde são detalhados seus estados e suas atividades, além de suas ações, formulações internas e características.

No quinto capítulo são discutidos aspectos de implementação de um protótipo do *Sistema Interlocutor*, com a especificação de seus três módulos e detalhamento de seus respectivos funcionamentos.

No sexto capítulo três possíveis experimentos, utilizando o Sistema Interlocutor são apresentados e discutidos, uma pesquisa de campo é proposta e realizada, onde resultados preliminares são apresentados, e parâmetros de desempenho são propostos.

No sétimo capítulo são apresentadas algumas possibilidades de trabalhos futuros e conclusões.

Capítulo 2 – CONCEITOS EM TRABALHO COLABORATIVO

“Deve ficar claro que embora os equipamentos computacionais estejam operando o escritório, são os seres humanos que os controlam, bem como as circunstâncias humanas que envolvem computadores...”

Descrição de um escritório do futuro,
feita em (CLARK, 1989).

O objetivo deste capítulo é a discussão de conceitos relacionados ao âmbito desta tese. Inicialmente, se apresenta um breve histórico que relata a origem da comunicação cumulativa baseada em conhecimento. Posteriormente, aborda-se a colaboração em ambiente virtual, conceitos de Inteligência Coletiva e de *Groupware*, fala-se de CSCW e GDSS (*Group Decision Support System*), além de apresentar o método Delphi entre outras realidades sobre diferentes formas de trabalhos e atividades colaborativas, em tarefas que podem ou não envolver uso de sistemas computacionais.

Ressalta-se que bibliografia complementar foi acrescentada, no final da tese, pois muito adiciona e complementa os tópicos deste capítulo de forma mais aprofundada.

2.1 Breve histórico

Uma idéia nasce de muitas outras, na verdade da combinação das que a antecederam, em função das necessidades de alguma situação em uma dada época.

Segundo Castells (1999), a criação do alfabeto grego por volta do ano 700 a.C. foi uma importante realização, que constituiu a base para o desenvolvimento da filosofia ocidental e da ciência. Tornou-se possível o preenchimento da lacuna entre o discurso

oral e o escrito, com isso separando o que é falado da pessoa que fala e possibilitando o discurso conceitual. Esse momento histórico foi preparado ao longo de aproximadamente três mil anos de evolução da tradição oral e da comunicação não-alfabética até a sociedade grega atingir um novo estado mental, a mente alfabética, que deu origem a uma transformação qualitativa da comunicação humana.

Castells (1999) afirma que “a alfabetização só seria popularizada muitos séculos mais tarde, após a invenção e difusão da imprensa e a fabricação do papel”.

Foi o alfabeto que no ocidente proporcionou a infra-estrutura mental para a comunicação cumulativa, baseada em conhecimento. Com a escrita, o conhecimento pode ser difundido de geração em geração, e acabou representando a própria sobrevivência das culturas e dos povos.

Desde Gutenberg, “por mais de quinhentos anos, todo conhecimento humano e informação foram armazenados em documentos de papel” (GATES, 1995).

2.2 Conhecimento e colaboração em ambiente virtual

O conhecimento é resultado da colaboração. A evolução do conhecimento humano não é o resultado exclusivo de gênios e visionários trabalhando isoladamente, mas também fruto de extensos processos colaborativos desenvolvidos ao longo da história.

Eventualmente, talentos excepcionais contribuem significativamente para a evolução do conhecimento humano, contudo, os cientistas com grande credibilidade, não trabalharam sozinhos.

“Estudos recentes revelam que os vencedores do Prêmio Nobel são, em sua maioria, os cientistas que mais participaram de conferências e publicaram artigos em conjunto com outros autores, e que estão sempre prontos para que um estímulo externo inesperado acione seus impulsos criativos” (TERRA e GORDON, 2002).

Em Hossain et al (2004) se propõe a construção de um aplicativo que integre o conhecimento dos bilhões de documentos que diariamente são disponibilizados na Internet. A proposta trata-se de uma ferramenta que terá sua construção baseada em uma semântica apropriada para a rede global e será resultado de relacionamentos cooperativos e memória coletiva.

Um exemplo prático da construção e organização de conhecimento como fruto da colaboração de vários indivíduos é a enciclopédia virtual Wikipédia (Figura 2.1).

Figura 2.1 – Logomarca da Wikipedia (WIKIPÉDIA,2006).

A Wikipédia é uma enciclopédia livre, colaborativa, e escrita por voluntários. Foi criada em janeiro de 2001, baseada em *wiki* (do havaiano *wiki-wiki*: veloz, rápido). Por livre se entende que qualquer artigo dessa obra pode ser copiado e modificado, desde que os direitos de cópia e modificações sejam preservados. O conteúdo dessa enciclopédia está sob a licença GNU (*General Public License* - Licença Pública Geral) FDL (*Free Documentation License* - Licença para Documentos e textos Livres).

O modelo *wiki* é uma rede de páginas *web* que podem ser modificadas através de navegadores comuns, como o *Internet Explorer* ou *Netscape*, ou qualquer outro programa capaz de ler páginas HTML e imagens. Este é o fator que distingue a Wikipédia de todas as outras enciclopédias: qualquer pessoa pode modificar qualquer artigo, e cada leitor é um potencial colaborador do projeto.

Essa enciclopédia é gerida e operada pela *Wikimedia Foundation*, organização sem fins lucrativos. O projeto abriga mais de três milhões de artigos e mais de 720 milhões de palavras nos 205 idiomas e dialetos que a compõem. Segundo dados de fevereiro de 2006, ela contém aproximadamente 966.000 artigos em língua inglesa, 118.443 artigos em língua portuguesa, além de muitos outros nos demais idiomas (WIKIPÉDIA, 2006).

Segundo Bessel (2005), a Wikipédia é um exemplo prático de Inteligência Coletiva na *Internet*.

2.3 O conceito de Inteligência Coletiva

Inteligência Coletiva (COIN – *Collective Intelligence*) significa um grande sistema de agentes múltiplos onde não há controle ou comunicação centralizado, mas também, há uma tarefa global para se completar. A estrutura é focalizada nas interações em níveis locais e globais com os agentes para melhorar especialmente o comportamento no processo de negociação em uma rede de entidades (HOSSAIN et al ,2004).

No âmbito da Inteligência Coletiva, “aprender consiste em adaptar o comportamento local de cada entidade com a visão de aperfeiçoar um determinado comportamento global” (SHEREMETOV, 2004).

Pentland (2005) descreve a COIN como uma teia de interação social com compreensão compartilhada dotada de hierarquia de domínio e capacidade de julgamento.

Em comunicação, o termo Inteligência Coletiva designa o processo de produção de conhecimento baseado em diversas fontes, reunindo opiniões e experiências de pessoas e lugares distintos. Antes da popularização da Internet, esse processo ficava praticamente restrito ao meio acadêmico e científico.

2.4 O conceito de Groupware

Um conjunto de ferramentas que tem por objetivo incrementar a produtividade do trabalho colaborativo, aumentando a eficiência e a eficácia, é conhecido como *Groupware*. Dessa forma é certo afirmar que qualquer produto que permita às pessoas trabalharem juntas, de forma complementar, a fim de aumentar a produtividade e os resultados esperados do processo, pode ser considerado um produto do segmento de *Groupware*.

Weiss (2001) destaca que os sistemas computacionais chamados de tecnologia colaborativa suportam grupos de pessoas envolvidas em tarefas (ou metas) comuns em interface de ambiente compartilhado.

Ficheman (2002) complementa acrescentando que, conceitualmente, o *Groupware* pode ajudar um grupo de pessoas no mesmo local físico ou geograficamente distribuído e pode permitir a comunicação e a cooperação por meio de interações em tempo real ou em modo assíncrono. As considerações de tempo e espaço sugerem quatro categorias de *Groupware* apresentadas no clássico quadro 2.2.

Quadro 2.2 – As categorias de Groupware (ELLIS, GIBBS e REIN, 1991)

	Não simultâneo <i>(non-real-time)</i>	Simultâneo <i>(real-time)</i>
Mesmo local	Interação Assíncrona	Interação Síncrona
Locais diferentes	Interação Assíncrona Distribuída	Interação Síncrona Distribuída

Segundo Cruz (2000), as tecnologias de *Groupware* podem ser divididas em três grupos, quanto à sua categoria de aplicações, sendo elas:

- 1) baseadas em comunicação organizacional;

- 2) baseadas em grandes volumes de dados e transações;
- 3) baseadas em documentos e formulários.

Nos dois primeiros grupos estão as aplicações como: correio eletrônico (*e-mail*), gerenciadores e documentos, controladores de fluxo de formulários, DBMS (*Data Base Manangement System* - Sistema Gerenciador de Banco de Dados), gerenciadores de imagem e recuperação de dados e informações. E, no último grupo, estão as aplicações como: calendário, agendas eletrônicas e fluxo de trabalho (*workflow*).

Somente a aplicação de conceitos da área da Ciência da Computação não garante o sucesso no desenvolvimento de ferramentas de suporte ao trabalho cooperativo. O desenvolvimento destas ferramentas envolve conceitos e tecnologias variados.

Araujo (2003) e Santoro (2003) propõem que os *Groupwares* sejam avaliados nas dimensões de contexto, de colaboração, de utilidade e de impactos culturais.

2.5 Trabalho Cooperativo Suportado por Computador

A comunicação é necessária para que um grupo de pessoas consiga realizar tarefas interdependentes, com o objetivo de alinhar e refinar idéias para a obtenção de êxito nas tomadas de decisões. Seguindo esse propósito, nos anos 70 houve a necessidade de transformação de aplicações monousuárias para aplicações que auxiliavam o acesso simultâneo a um grupo de usuários. Isso deu início à área de pesquisa chamada de Automação de Escritório (OA - *Office Automation*).

Ao estudar o trabalho em equipe, surgiu a necessidade de também estudar o comportamento dos grupos ao desempenhar uma atividade. A partir, daí, os técnicos da área de informática procuraram se aliar a sociólogos, psicólogos e educadores para buscarem tecnologias mais adequadas ao trabalho cooperativo. Nesse momento, o termo Automação de Escritório foi substituído pelo termo Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador (CSCW - *Computer Supported Cooperative Work*).

Dentro do domínio de CSCW é comum um constante conflito entre a visão tecnológica e a visão sociológica. Uma boa ilustração de tal conflito é conhecida como o debate Winograd-Suchman, ocorrido nos anos 90 (VAN DER AALST, 2005).

Em sistemas que fazem uso de técnicas de Trabalho Cooperativo Suportado por Computador (CSCW), um grupo de usuários é coordenado para terminar uma tarefa em um ambiente de trabalho colaborativo, que precisam acessar os dados compartilhados.

Pode ocorrer algum problema quando estes usuários têm privilégios, tarefas, e dados diferentes com objetivos distintos, exigências de percepção de cooperação e segurança. Por essa razão é importante estabelecer uma estratégia de controle de acesso. Muitos dos fracassos de softwares projetados para auxiliar grupos não são devidos a problemas técnicos, mas, sim, em não se considerar fatores sociais e humanos no que tange a interação com esses usuários.

É válido ressaltar que não importa quão sofisticada seja a instalação de trabalho, ou mesmo de quantos recursos nela existam, todos os processos ainda precisarão de alguma forma de controle. E este controle estará submisso às verdadeiras necessidades do coletivo que a rodeia.

Segundo Liu (2004), a pesquisa focalizada em CSCW não é no tipo de multimídia, mas no grupo de usuários, no aparecimento de certos papéis que a necessidade de cooperação faz surgir, caso contrário resultará em dificuldades, em ineficiência e eventual fracasso da solução. A estratégia de coordenação é exatamente a incorporação destes papéis.

Convém salientar a semelhança existente entre a necessidade da coordenação de atividades entre os usuários de um sistema CSCW e a coordenação de atividades entre os agentes das soluções com técnicas de Inteligência Artificial Distribuída, ou os Sistemas com Múltiplos Agentes. Essa característica faz com que existam procedimentos semelhantes nesses segmentos, ou seja, agentes podem ser tratados como membros de comitês enquanto o trabalho dos usuários podem ser vistos como o resultado de programas independentes concorrentes em uma aplicação qualquer.

2.6 O papel dos Comitês no trabalho colaborativo

Cientistas sociais têm estudado cuidadosamente como grupos de pessoas efetuam suas decisões e o seu papel no contexto social dos processos decisórios (PENTLAND, 2005).

Os comitês funcionam como elementos aglutinadores de esforços. E o relacionamento dos seres humanos, bem como as circunstâncias humanas, podem acabar formando comitês para solucionar problemas específicos, ou funções específicas. Os comitês se comportam, aparentemente, de forma análoga ao que ocorre no cérebro, conforme acredita Del Nero (1997), que afirma:

O cérebro é uma empresa mais ou menos rígida no que diz respeito ao processamento de funções básicas. Há departamentos concretos que cuidam da defesa, da respiração, do controle de hormônios, etc. No entanto, com a evolução, surgiram problemas novos, imprevisíveis e com uma lógica que requer sutilezas do tipo ‘talvez’. Não é possível responder sim ou não de maneira linear. Às vezes, é mais ou menos sim, mais ou menos não. Para enfrentar a novidade, a ambigüidade e a criação, foi preciso recrutar elementos que já estavam lotados em departamentos concretos de modo que, formando comissões, comessem a forjar a mente.

Em Oliveira (1992) destacam-se algumas vantagens do trabalho em comitês humanos, tais como:

- 1) tomada de decisão e julgamento em grupos;
- 2) coordenação de atividades multidisciplinares na busca de objetivos;
- 3) transmissão de informação;
- 4) restrição da autoridade individual.

Os comitês são uma forma de organizar indivíduos para propósitos específicos, e por isso, possuem vida útil e todas as demais características previstas na Teoria Geral dos Sistemas, de Ludwig von Bertalanffy (CAUTELA e POLLONI, 1986). Isso torna fácil observar o esforço de um comitê como uma entidade bem definida, que pode ou não fazer parte de uma estrutura mais complexa.

Também é importante salientar que o sucesso ou fracasso das atividades de um comitê sempre será fonte de conhecimento e experiência para seus integrantes e todos que souberem de sua existência.

2.7 O Método Delphi

Em Wright (2000) e Massaud (2005), são relatados uma série de estudos de trabalho em grupo conduzidos, durante algum tempo no início dos anos 60, pela RAND Corporation (Santa Mônica, Califórnia, EUA), recebendo a denominação de Projeto Delphi. Tal designação inspirou-se no antigo oráculo de Delfos (Grécia) dedicado a Apolo. Seus criadores foram Olaf Dalkey e Norman Helmer, que apresentaram detalhadamente os fundamentos teóricos do método.

O objetivo original do projeto Delphi era desenvolver uma técnica para aprimorar o uso da opinião de especialistas na previsão tecnológica. Na metodologia desenvolvida, isto era feito estabelecendo-se três condições básicas: o anonimato dos respondentes, a representação estatística da distribuição dos resultados e a realimentação de respostas do grupo para reavaliação nas rodadas subseqüentes.

Assim, na sua formulação original, o Delphi é uma técnica para a busca de um consenso de opiniões de um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros.

O método é reconhecido como um dos melhores instrumentos de previsão. Sua área de aplicação mais corrente é a previsão tecnológica e mercadológica, mas, aos poucos, vem sendo estendido para outras áreas, como a Administração (principalmente em Descrição de Cenários Futuros no campo do Planejamento Estratégico), no estudo da Geopolítica, entre outros. Sua utilização é mais indicada quando não existem dados históricos a respeito do problema que se investiga ou, em outros termos, quando faltam dados referentes ao mesmo.

O princípio do método é intuitivo e interativo. Implica a constituição de um grupo de especialistas em determinada área do conhecimento, que respondem a uma série de questões. Os resultados dessa primeira fase são analisados, calculando-se a mediana e a

amplitude das respostas. A síntese dos resultados é comunicada aos membros do grupo que, após tomarem conhecimento, respondem novamente.

As interações se sucedem desta maneira até que um consenso ou quase consenso seja obtido. As iterações do método são denominadas rodadas (*rounds*).

O anonimato entre os participantes é um modo de se reduzir influências de um participante sobre o outro, porque eles não se intercomunicam durante a realização do painel. A iteração com realimentação (*feedback*) controlada (condução do experimento numa série de etapas e comunicação aos participantes de um resumo da etapa precedente) reduz o ruído, ou seja, o pesquisador fornece ao grupo somente aquilo que se refere aos objetivos e metas de seu estudo, evitando que o painel se desvie dos pontos centrais do problema.

A utilização de uma definição estatística da resposta do grupo é uma maneira de reduzir a pressão do grupo na direção da conformidade, evitando, ao fim do exercício, uma dispersão significativa das respostas individuais. O produto final deverá ser uma previsão que contenha o ponto de vista da maioria. No entanto, pode haver um ou mais resultados minoritários divergentes do ponto da opinião majoritária, se as minorias tiverem convicção acerca do assunto.

O número de rodadas a ser realizado no estudo irá depender do custo do painel, do tempo disponível pelo pesquisador e também da disponibilidade de tempo dos participantes. Não existe a exigência de um número mínimo ou máximo de componentes do painel, que pode variar de um pequeno grupo até um grupo numeroso, dependendo do tipo de problema a ser investigado e da população e/ou amostra utilizáveis.

A aplicação do método pode ser feita através do correio ou via terminais de computador. Segundo Kayo e Securato (1997) a primeira forma é conhecida como Método Delphi Convencional, enquanto a segunda é freqüentemente chamada de Delphi em Tempo Real (*Real-time Delphi* ou *Delphi Conference*).

O pesquisador sumariza o cálculo da mediana ou da média da previsão, remetendo o resultado a cada participante, podendo ou não incluir um relatório. Os respondentes são solicitados a revisar suas previsões, submetendo-as à comparação com os argumentos de suporte. O processo pára quando o consenso tiver sido aproximado

entre os participantes. É comum no método Delphi que a primeira rodada seja composta de questões totalmente abrangentes, abertas.

O método oferece algumas vantagens: seu custo é relativamente baixo, ele suprime as pressões que os participantes poderiam ter numa confrontação face-a-face, facilita a previsão de fatos em situações de carência de dados históricos, proporciona com riqueza de detalhes a opinião do especialista melhor informado, as opiniões além de serem registradas são elaboradas com maior grau de reflexão, permite o engajamento de um grande número de participantes, estimula a criatividade, além de proporcionar credibilidade nas respostas.

2.8 Sistemas de apoio à decisão

Os computadores, com cada vez mais recursos, hoje, já permitem o funcionamento pleno de elaborados Sistemas de Apoio à Decisão, cujas características contemplam: grandes volumes de dados, diferentes fontes de informação, flexibilidade de relatórios e de apresentações, tomada de decisões individuais e coletivas, formato modular, análises sofisticadas, simulações diversas, orientação gráfica, entre outros (STAIR, 1998).

É fato que os sistemas computacionais podem ser empregados tanto para monitorar e controlar os processos, como também podem ser usados para simular possíveis cenários futuros, probabilidades, que servirão de apoio para as ações das pessoas envolvidas em seu funcionamento. Em (O'BRIEN, 2001) tem-se:

O uso de um sistema de apoio à decisão envolve um processo interativo de modelagem analítica. Utilizar um pacote de software para apoio a decisão, por exemplo, pode resultar em uma série de telas em respostas a mudanças hipotéticas alternativas introduzidas por um gerente. Isto é diferente de respostas por demanda de sistemas de relatórios de informações, já que os gerentes não estão solicitando informações pré-especificadas: o que estão fazendo é explorando alternativas possíveis. Por isso, eles não precisam especificar

antecipadamente suas necessidades de informações. Em vez disso utilizam o Sistema de Suporte à Decisão para encontrar as informações que precisam para ajudá-los a tomar uma decisão. Essa é a essência do conceito de Sistema de Apoio a Decisão.

O tema é comumente relacionado à sigla GDSS (*Group Decision Support System*) que significa Sistema de Suporte de Decisão em Grupo.

“O propósito principal de GDSS é melhorar os processos de decisão de grupo removendo barreiras de comunicação, promovendo técnicas estruturadas de análise e decisão” (DEOKAR, 2005).

O mercado de softwares de GDSS está dividido entre dois domínios, um destinado a geradores de idéias e colaboração e outro voltado para análise de decisões. Os métodos de geração de idéias costumam ser liderados por um facilitador que normalmente relaciona idéias de um grupo em rodadas, com uso de *brainstorming* ou do método Delphi. Os processos de análise de decisões podem ser construídos a partir de modelos matemáticos que auxiliam na indicação de prováveis cursos de decisão. Ambos domínios podem ser divididos em várias sub-áreas e a maioria dos pacotes de softwares costuma contemplar apenas parte dessas facilidades. “Atualmente, nenhum software, disponível comercialmente, é capaz de contemplar um sistema GDSS completo fazendo uso das várias técnicas de criatividade de grupo em colaboração e análise de decisão em ambiente com múltiplos usuários, de forma síncrona” (CHAMBLESS JR, 2005).

As instituições, independente dos avanços conquistados no meio universitário, desenvolveram suas próprias pesquisas para poder fazer com que o desempenho de suas atividades fosse majorado com ou sem o uso da rede global. Muitas dessas iniciativas deram origem a endereços na *Internet*.

Buscando uma nova visão gerencial e estratégica, muitas instituições, ao redor do globo, começam a investir em Portais de Conhecimento Corporativo (PdCC). A meta é aprender, em primeiro lugar, como conectar a Inteligência Coletiva de seus funcionários para poder fazer surgir redes de conhecimento mais sofisticadas com comunidades extensas. “Os PdCC podem ajudar a melhorar as conexões entre pessoas, e freqüentemente podem levar conexões que não ocorreriam sem essa ferramenta” (TERRA e GORDON, 2002).

Em Barbieri (2003) encontra-se registrado o esforço de indústrias e empresas em estimular a participação de seus funcionários em apresentar sugestões para as inovações competitivas necessárias a sobrevivência das mesmas.

Particularmente Barbieri (2003) destaca os esforços da Brasilata, indústria brasileira que fabrica latas de aço que, com o sistema apropriado, fez com que seus funcionários aumentassem suas sugestões significativamente, conforme pode ser notado na comparação mostrada na tabela 2.3.

Tabela 2.3 – Idéias geradas por funcionários da Brasilata (BARBIERI, 2003)

Ano	Número de idéias	Número de idéias por funcionário
1999	834	0,93
2000	896	0,97
2001	2.453	2,68
2002	10.387	11,61

Segundo Weiss (2001), essa área de pesquisa, de sistemas de apoio a decisão, busca resolver perguntas tais como: “Como as pessoas irão interagir e colaborar?” ou ainda “Como a tecnologia irá facilitar e aumentar a interação e a colaboração?”. Dessa forma, a idéia emergente está voltada para a elaboração de novos sistemas, ou ainda, para as novas formas de se trabalhar em grupo. Ainda se destaca a importância de buscar entender os relacionamentos sociais, assim como as organizações, bem como suas interações com a tecnologia existente.

Sendo assim, com o amplo alcance da *Internet*, vários recursos de trabalho colaborativo foram desenvolvidos para coordenar os esforços de especialistas e projetistas ao redor do globo. Com recursos que combinam gerenciamento de e-mails e documentos diversos, acesso à base de dados controlados enquanto conversações estão em andamento, além de muitas outras facilidades, as Plataformas de Trabalho

Colaborativo (PTC) conseguem reunir os esforços de vários indivíduos em objetivos específicos.

Como exemplo, pode-se citar o produto PTC que a empresa espanhola *Ingenieria e Integración Avanzadas S. A.* (INGENIA, 2004) oferece ao mercado. Segundo divulgação, o produto cria condições e proporciona as ferramentas com as quais os membros de uma equipe podem colaborar e coordenar-se entre si. Reduz os aborrecimentos constantes de pessoas que trabalham em ambientes geograficamente separados e, da mesma forma, não condiciona a participação dos membros de uma equipe em reuniões.

Em Ingenia (2004) citam-se como características disponíveis no aplicativo: disponibilidade de um aplicativo navegador (*Internet* ou *Intranet*), um colaborador pode participar em um ou vários projetos, disponibilidade de vários idiomas, presença de controles de auditoria e informes de utilização, e gerência dos usuários e configuração de perfis de trabalho.

Entre as vantagens expostas pela empresa espanhola encontram-se: disponibilidade imediata da instalação do aplicativo; várias ferramentas de trabalho colaborativo estão disponíveis para o mesmo projeto; eliminação das barreiras físicas e temporais para compartilhamento de informação; acesso a documentos de trabalho compartilhado que permite que membros da mesma equipe trabalhem com versões atualizadas dos documentos; e reuniões de videoconferência.

A plataforma do *software* pode ser acessada por três tipos de usuários distintos: administrador(es), coordenador(es) e colaborador(es). Aos usuários administradores é delegada a função de gerenciar e controlar as contas dos coordenadores e colaboradores, definindo as ferramentas que cada um poderá interferir nos projetos. Quanto aos coordenadores fica a função de gerência dos projetos em si, delegando as tarefas aos colaboradores segundo suas especialidades. Aos colaboradores cabe participar nos projetos com as ferramentas que lhe foram atribuídas pelo aplicativo (INGENIA, 2004).

Os atuais recursos de rede possibilitam que as pessoas envolvidas nesta forma de trabalho interajam quase que simultaneamente, afetando assim o desenvolvimento e o desempenho de cada um e do grupo como um todo.

Pode-se até afirmar que hoje algumas empresas talvez não funcionariam, ou nem mesmo existiriam, sem os sistemas de rede de computadores que as suportam, dado o tamanho do envolvimento de seus funcionários nas soluções corporativas informatizadas.

2.9 Sistemas de perguntas e respostas

Há programas, disponíveis na *Internet*, que possibilitam a comunicação entre vários participantes, tais como *ICQ*, *MSN*, *NetMeeting*, entre outros.

Há muitas facilidades na *Internet* para qualquer usuário interessado participar de fóruns de discussão sobre qualquer tema que se deseja. Alguns assuntos são tão freqüentemente consultados que é fácil encontrar repositórios de perguntas e respostas.

Esses sistemas podem servir para os mais variados propósitos, como por exemplo para esclarecimento do funcionamento de *softwares*, para atendimento à cliente, apoio aos processos de educação presenciais ou distantes, entre outros.

No caso de Atendimento ao Cliente, no Brasil, hoje é muito comum se encontrar nas embalagens dos mais variados produtos comercializados nos mercados a sigla SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor) que disponibiliza uma ampla gama de recursos para ouvir reclamações e sugestões dos clientes, bem como responder suas perguntas.

No caso de Educação à Distância (EAD), segundo Masetto (2003) há um conjunto de técnicas que se baseiam fundamentalmente no uso do computador e da informática. Há algum tempo, essas técnicas eram chamadas de Novas Tecnologias e, posteriormente, Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC). As NTIC incluem o uso da Internet, do CD-ROM, da hipermídia, da multimídia, de páginas na rede global, de ferramentas como salas de bate-papo, grupo ou lista de discussão, fórum, vídeo e teleconferência, correio eletrônico e de outros recursos, e linguagens digitais de que atualmente se dispõe e que podem colaborar significativamente para tornar o processo de educação mais eficiente e eficaz. O computador passa a ser uma máquina que faz intermediação entre o professor e os alunos em locais físicos diferentes visando a um processo de aprendizagem, ou poderá ser empregada como apoio às atividades

presenciais de um curso de graduação no ensino superior tornando-os mais interessados, participantes, e mais vinculados com a nova realidade de estudo, de pesquisa e de contato com os conhecimentos produzidos. A EAD utiliza os mais diversos meios de comunicação, isolados ou combinados, como por exemplo: material impresso distribuído pelo correio, transmissão de rádio ou TV, fitas de áudio ou de vídeo, redes de computadores, sistemas de teleconferência ou videoconferência, telefone (ABED, 2005; EDUTECCNET, 2004).

Particularmente, com os recursos oferecidos pela *Internet*, na área de Educação, algumas instituições de ensino, espalhadas pelo mundo, têm criado verdadeiros espaços virtuais voltados à aprendizagem colaborativa para pessoas interessadas (ESCOLADOFUTURO, 2005).

Alguns desses sistemas de EAD são tão sofisticados que algumas instituições renomadas de ensino no Brasil já os estão usando para montar seus cursos. Um bom exemplo é o sistema *Moodle*, que é um software livre e muito eficiente. Este programa permite que a sala de aula se estenda para a *Internet*. O *Moodle* fornece um ambiente para que os estudantes acessem muitos dos recursos da sala de aula. Usando-o, o professor pode publicar anúncios e notícias, estabelecer e recolher trabalhos, publicar jornais eletrônicos e recursos, dentre outras aplicações (PAULINO Filho, 2005).

Um outro exemplo é o projeto Rau-Tu, que é um sistema de perguntas e respostas *on-line* desenvolvido numa parceria dos pesquisadores Rubens Queiroz de Almeida, do Centro de Computação da Universidade Estadual de Campinas (CCUEC-Unicamp) e Marcelo de Gomensoro Malheiros, do Instituto Vale do Futuro. O sistema nasceu de um pedido da vice-reitoria da universidade, que necessitava de um *software* capaz de aproximar pesquisadores da rede pública de ensino.

Com um nome que é uma brincadeira com a expressão em inglês *How To*, usada para iniciar perguntas (Como..?), o principal objetivo do sistema é possibilitar que uma equipe (time) de colaboradores possa responder perguntas colocadas em um endereço na Internet, cobrindo diversas áreas de conhecimento, denominadas tópicos.

O Rau-tu funciona com colaboradores, que se inscrevem para responder às perguntas dos internautas. Um mecanismo de avaliação permite identificar os

colaboradores mais ativos e que apresentaram respostas mais satisfatórias na opinião dos usuários do sistema. Quando uma pergunta é feita, todos os colaboradores de um determinado grupo são notificados simultaneamente e o primeiro a responder acumula pontos.

As pessoas podem interagir dentro do sistema como personagens, que podem ser: Visitante; Colaborador; Responsável e Administrador. Os Visitantes são as pessoas que colocam perguntas para serem respondidas, ou seja, o usuário final do sistema. Os Colaboradores são responsáveis em responder as perguntas que são passadas ao sistema pelos Visitantes. Os Responsáveis são as pessoas que atendem por um tópico e que coordenam os Colaboradores associados ao mesmo tópico. Os Administradores são os que mantêm o sistema e definem novos tópicos, cadastrando Responsáveis pelos mesmos.

Nada impede que uma mesma pessoa atue como mais de um personagem, como por exemplo, o Responsável por um tópico que também age como Colaborador de um outro tópico.

O sistema ainda mantém um critério de avaliação da participação dos Colaboradores, de forma que os melhores sejam identificados pelos Visitantes e, eventualmente, premiados por sua atuação (RAUTU, 2005; JOHN, 2001).

2.10 Jogos colaborativos em rede

Das antigas casas de *Fliperama* aos modernos *Cyber-Cafés*, ou *Lan-Houses*, os jogos colaborativos em rede representam hoje uma indústria poderosa no mundo dos negócios, que atende adeptos de várias idades e gostos. Os clientes na fase adulta podem relatar a evolução dos jogos eletrônicos, pois já os possuíam desde a infância e as atuais diversões eletrônicas podem acabar não sendo novidade.

Juntamente com a evolução dos computadores, os programas de jogos foram conquistando um espaço importante no segmento da indústria eletrônica, onde antigos

cartuchos de jogos eletrônicos passaram a ficarem disponíveis em computadores pessoais, relógios digitais e em telefones celulares.

Na *Internet*, existe uma ampla gama de páginas dedicadas exclusivamente a jogos em tempo real (*online*), onde o internauta pode escolher o tipo de diversão que deseja, se irá jogar sozinho ou com outro colega, ou mesmo, com outros colegas remotamente conectados.

Algumas dessas páginas são exclusivas de assinantes pagantes de serviços, e para seu uso se torna necessário uma senha de acesso, conforme ilustrado na figura 2.4.

Figura 2.4 – Lista de jogos de um provedor pago (UOL, 2005)

Outros provedores disponibilizam os jogos de forma gratuita, para que seus usuários sejam alvo da propaganda dos patrocinadores da página, enquanto as atividades recreativas são desenvolvidas, conforme ilustrado na figura 2.5.

Figura 2.5 – Jogo de um provedor gratuito (BANANAGAMES, 2005)

Os jogos podem aglutinar participantes com diversas idades, situados em qualquer parte do globo, compartilhando virtualmente um espaço comum, uma partida de jogo, como se todos estivessem na mesma sala simultaneamente.

Uma tela de bate-papo (tipo *chat*) pode ficar disponível para os participantes conversarem enquanto jogam, e as telas podem apresentar informações complementares, tais como origem ou língua nativa dos participantes.

Na falta de parceiros para um jogo, o provedor ainda pode disponibilizar um jogador que é um programa de computador para completar a mesa dos participantes.

Atualmente, nas *Lan-Houses*, um dos jogos mais procurados é o *Counter-Strike*, no qual os diversos participantes constituem dois times, o dos bandidos e o dos policiais.

O jogo funciona como uma versão digital de guerrilha onde o objetivo é eliminar os participantes do time adversário (COUNTERSTRIKE, 2004).

A empresa que produziu o *Counter-Strike* disponibiliza, de tempos em tempos, novos cenários de combate que podem ser obtidos pela *Internet*. E os jogadores podem escolher, além dos cenários, as armas, os participantes, entre outros detalhes. O jogo é polêmico, uma vez que pode estimular a violência, e já deu origem a várias manifestações tanto de associações de pais e educadores, bem como de órgãos governamentais ao redor do mundo.

Além destes exemplos existem muitos outros jogos, com suas histórias e culturas próprias, que podem ou não envolver grupos de jogadores conectados na rede global.

É curioso observar como uma atração eletrônica, um programa que proporciona algum entretenimento, cativa legiões de participantes que criam seus grupos ou clãs. Pode-se afirmar que uma nova conduta comportamental está surgindo na sociedade moderna, onde jovens, e até adultos, preferem se divertir trancados em suas casas na frente dos respectivos computadores, em vez do convívio com os mesmos colegas de jogo, em um parque ou clube.

Tecnicamente cada jogador se transforma em agente, ou ator, do jogo e vivencia uma série de situações em um cenário. O jogo contempla as melhores técnicas de processamento de dados distribuído e paralelo na rede, além de observar técnicas de negociação. Em Shao-Mei Wang (2003) há uma proposta de estrutura de negociação para contemplar adequadamente a aritmética de negociação de atores.

2.11 Conclusões

As possibilidades para se fazer uso de benefícios de atividade colaborativa disponíveis na *Internet* são muitas e de várias modalidades. Uma pessoa interessada em buscar algum tipo de informação sobre qualquer assunto pode procurá-lo de forma prática e rápida tanto quanto como um trabalho mais meticuloso e sério, podendo ter auxílio de ferramentas sofisticadas como, por exemplo, a enciclopédia virtual *Wikipédia*.

Neste capítulo se pôde constatar que o trabalho colaborativo de produção de conhecimento pode ser reconhecido como uma forma de Inteligência Coletiva (HOSSAIN et al ,2004), resultado de memória coletiva. Também foi possível constatar, quais considerações sobre as ferramentas disponíveis de trabalho em grupo podem ser usadas de forma variada, tanto na distribuição geográfica dos membros do grupo, quanto ao longo do tempo.

Ainda foram apresentados conceitos sobre o Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador (CSCW), Sistemas de apoio à decisão (GDSS), o funcionamento de comitês, e o método Delphi, entre outros. Pode-se concluir que em praticamente todos os casos, a tecnologia não é o fator mais relevante, mas sim a forma como é empregada com as pessoas envolvidas no grupo.

Também foram apresentadas informações sobre sistemas de perguntas e respostas, dando destaque para temas relacionados à educação, assim como a relevância de jogos colaborativos em redes.

Com estes temas, que foram ilustrados e exemplificados, se forma uma base dos conceitos necessários para a fundamentação e desenvolvimento da proposta nos próximos capítulos.

Capítulo 3 – A METODOLOGIA INTERLOCUTOR

*“Só no grupo está a força,
quase falha no indivíduo,
que unido se reforça.”*

Frase em painel externo
ao Hospital Santa Catarina
na cidade de São Paulo.

O presente capítulo apresenta a proposta da *Metodologia Interlocutor*, que é a metodologia que envolve o conjunto de conceitos e processos, que incorporados em ferramentas de trabalho colaborativo por computador, asseguram a configuração e o funcionamento de um *Sistema Interlocutor* (BARROS e LOPES, 2006).

Figura 3.1 – Ambiente de usuários na *Metodologia Interlocutor*¹

¹ Ilustração¹: gerada a partir de charges de (GLASBERGEN, 2005).

A **Metodologia Interlocutor** objetiva mediar o relacionamento de um grupo de pessoas com uma pessoa, cuja comunicação com o grupo se dá como se fosse uma única entidade. Ou seja, nessa metodologia se busca simplificar o relacionamento de uma liderança com um coletivo.

Para a liderança cabe o papel de interrogador, gerador das perguntas que serão submetidas ao grupo.

Para o grupo cabe a função de prestar consultoria ao interrogador, oferecendo respostas e opiniões aos questionamentos apresentados.

A liderança não existe sem o grupo.

O grupo não tem razão sem a liderança.

Em um periférico de entrada de dados, o interrogador introduz (digita) suas perguntas e comentários, enquanto do outro lado, um grupo de participantes, uma equipe de **Colaboradores**, responde como se fosse uma única pessoa, a entidade.

Ao **Interrogador** e ao grupo de **Colaboradores** é facultado manter um diálogo, conforme ilustrado na figura 3.1.

3.1 O símbolo da Metodologia Interlocutor

A figura 3.2 é uma proposta de um símbolo, um logotipo, para representar as soluções que adotam a **Metodologia Interlocutor**.

Figura 3.2 – Símbolo da Metodologia Interlocutor

O logotipo foi concebido partindo-se das seguintes idéias:

1) A letra grega sigma, em sua forma maiúscula, (Σ) é utilizada na matemática como símbolo da somatória;

2) Na metodologia de UML (*Unified Modeling Language*) a representação esquemática de um ser humano (🧑) significa um ator, que no caso da proposta pode representar um **Colaborador** ou seus similares;

3) A ilustração do computador (💻) representa o uso dos recursos computacionais de trabalho.

Dessa forma o logotipo representa a somatória dos esforços dos **Colaboradores** em um meio computacional de comunicação.

3.2 Configuração do ambiente físico de colaboração

A *Metodologia Interlocutor* precisa extrair do grupo de pessoas conectados ao sistema de colaboração, ou seja, da equipe de **Colaboradores**, as respostas que traduzam a melhor impressão sobre o tema apresentado pelo *Interrogador*.

Figura 3.3 – Configuração da do Sistema de Colaboração na Metodologia Interlocutor

Conforme a ilustração esquemática da figura 3.3, independente do tipo de conexão dos terminais em rede, ou mesmo de seu local físico, para um sistema existe três grupos de ações necessárias para a **Metodologia Interlocutor**:

- 1) Interrogador;
- 2) Servidor;
- 3) Colaborador.

Para a metodologia, o primeiro representa o **Meio Externo**, enquanto o último o **Meio Interno**.

O terminal de comunicação do **Interrogador** destina-se ao usuário, que representa o contato com o **Meio Externo**, e pode desempenhar duas funções: introduzir a pergunta ou afirmação que representa a consulta da rodada; receber do sistema e exibir a resposta ou comentário da solicitação da rodada anterior. A tela do aplicativo do **Interrogador** deve ter a aparência de um programa de bate-papo (tipo *chat*) ou similar.

No equipamento destinado ao papel de **Servidor** da solução deve ser instalado um módulo de programa com a função de gerenciar as comunicações, além de controlar o acesso do **Interrogador** e dos **Colaboradores**, todos conectados por meio de algum tipo de rede de computação.

Os terminais de comunicação dos **Colaboradores** representam o contato com o **Meio Interno** do sistema, ou seja, com a equipe de pessoas que alimentam a solução com as respostas das solicitações do **Meio Externo**. A tela do aplicativo destinado aos **Colaboradores** além das informações disponíveis no aplicativo do **Interrogador** deve ter espaço para exibir as opiniões relevantes e o desenvolvimento dos processos de escolha da resposta do sistema na rodada.

O sistema deverá ligar os questionamentos do **Meio Externo** com as respostas da equipe de colaboradores, **Meio Interno**, como se fosse um diálogo simples entre duas pessoas.

3.3 Estados de funcionamento do sistema

O sistema é capaz de fazer um grupo de pessoas, o *Meio Interno*, que podem ser especialistas ou não em um determinado tema, participar de um diálogo como se fosse uma única entidade, um único ser, conversando com o usuário, com o *Meio Externo*.

A *Metodologia Interlocutor* para a obtenção da solução de um problema se aplica em um ciclo contínuo e se comporta como uma máquina de estados, na qual as etapas são divididas em cinco conjuntos básicos de tarefas com as seguintes funções de:

- 1) recepção da pergunta ou comentário do interrogador;
- 2) distribuição da pergunta ou comentário para a equipe de pessoas;
- 3) coleta das respostas apresentadas pelas pessoas colaboradoras;
- 4) escolha da resposta mais adequada;
- 5) emissão da resposta adotada para o interrogador.

Conforme a ilustração do diagrama na figura 3.4, cada uma das tarefas corresponde respectivamente aos seguintes estados: *Receptor*; *Distribuidor*; *Coletor*; *Classificador* e *Emissor*.

Figura 3.4 – Diagrama de Estados do sistema

Inicialmente, o *Interrogador* acessa o sistema pelo terminal e efetua um comentário ou pergunta (estado *Receptor*). Posteriormente, o *Servidor* encaminha a informação recebida para a equipe de *Colaboradores* (estado *Distribuidor*). Individualmente, então, cada *Colaborador* apresenta sua resposta (estado *Coletor*). Com as opiniões dos *Colaboradores*, segundo critérios de hierarquia e de configurações, o *Servidor* efetua uma classificação prévia das opiniões individuais e as encaminha novamente aos *Colaboradores* para escolherem, votarem, na mais adequada (estado *Classificador*). Uma vez eleita uma resposta apropriada, ela é apresentada ao *Interrogador* (estado *Emissor*).

O ciclo se repete enquanto for necessária a manutenção do diálogo e, por definição, é conhecido como *Ciclo de Conversação*.

Convém citar que há alguns elementos da proposta de Alex (2005), que trabalham com agentes inteligentes, que apresentam alguma semelhança com partes do *Ciclo de Conversação*.

3.3.1 O Estado Receptor

O Estado *Receptor* é responsável pela recepção das frases direcionada à entidade, bem como por marcar o início da rodada de conversação entre o *Interrogador* e o sistema. A tarefa desse módulo praticamente se restringe a uma espécie de protocolo de comunicação.

Os mecanismos de recepção podem, eventualmente, ser mais sofisticados que os teclados, alguns sistemas podem ser dotados de agentes especiais para buscar identificar outras formas de comunicação, por exemplo, o som capturado em um microfone ou mesmo, eventualmente, gestos de uma linguagem mímica.

3.3.2 O Estado Distribuidor

O estado *Distribuidor* necessita verificar quantos participantes estão no sistema, para somente depois poder distribuir para cada um a frase da rodada, enriquecida com informações complementares e estatísticas. Eventualmente, determinadas perguntas podem ser associadas a alguns *Colaboradores* específicos, especialistas no tema abordado. Dependendo do emprego da solução, podem-se adotar critérios de divisão de tarefas de acordo com alguma hierarquia na equipe de *Colaboradores*, ou pode ocorrer geração de dados estatísticos, quer tenham sido automáticos, ou quer sejam proporcionados pelas próprias pessoas da equipe. Os *Colaboradores* ainda podem indicar as preferências dos assuntos nos quais desejam se manifestar.

3.3.3 O Estado Coletor

Quando o ciclo do sistema muda para o estado *Coletor* os participantes, ou ao menos um número significativo deles, estão apresentando suas respostas para que sejam agrupadas.

O *Coletor* é configurado para aguardar um número de respostas coletadas que pode oscilar entre uma quantidade mínima e uma máxima. Também se pode ajustar a solução para refletir a forma que o sistema opera, por exemplo, pelo maior ou menor grau de atenção ou participação dos *Colaboradores*.

Como um diálogo ou começa no *Meio Externo*, pelo *Interrogador*, ou no *Meio Interno*, com a equipe de *Colaboradores*, o estado Coletor também pode eventualmente caracterizar o início do ciclo de conversações. Em outras palavras, o diálogo também pode começar pela entidade, ou seja a Mente Coletiva pode eventualmente chamar o usuário, o *Meio Externo*, para uma conversação.

Se for interessante, para estudos posteriores de uma solução específica, os sistemas mantêm registros históricos das opiniões apresentadas em uma determinada rodada, ou em todas as rodadas, bem como o peso hierárquico do *Colaborador* de cada opinião apresentada.

3.3.4 O Estado Classificador

No estado *Classificador*, o sistema deve ordenar os resultados coletados da equipe de pessoas, dos *Colaboradores*, segundo um critério que considera alguns fatores, entre eles: dados estatísticos disponíveis, a pontuação que os participantes atribuíram as suas próprias respostas (auto-avaliação da opinião), o tempo necessário para cada resposta individual, entre outras regras a serem definidas, por exemplo, de forma síncrona ou assíncrona. Posteriormente, das respostas recebidas no estado Coletor, o sistema pode ter algum mecanismo que só considera as N primeiras opiniões, ou N melhores, onde N é uma variável que pode ser configurada (critérios de ponderação).

Finalmente, as opiniões classificadas são apresentadas para sofrerem algum critério configurável de votação. Rodriguez (2004) ressalva que os algoritmos de votação são dependentes dos contextos em que são empregados.

Também nesse estado são colhidas estatísticas, tais como: quantas vezes a opinião de um dado colaborador foi escolhida como a melhor resposta do sistema, ou o número de vezes que ocorreu o aparecimento de uma mesma opinião, ou ainda índices de votação entre a primeira e a segunda opinião, e assim por diante.

Se for interessante, para estudos posteriores de uma solução específica, os sistemas ainda mantêm um registro histórico de como o processo de votação se desenvolveu, registrando inclusive as opiniões divergentes que não afloraram para o usuário, o *Meio Externo*.

3.3.5 O Estado Emissor

O estado *Emissor* é o término do ciclo de conversação, pois logo após a escolha da *Resposta* apropriada o sistema a emite para o *Interrogador*. Ou seja, a tarefa se restringe apenas a uma comunicação de saída de dados.

O Emissor de respostas pode eventualmente ter mecanismos de controle da interface de resposta, por exemplo, alguma forma ou tentativa de transmitir algumas

impressões das sentenças escolhidas pelo sistema (por exemplo: simulação de sentimentos em expressões faciais, tons de voz entre outros).

Na configuração do sistema no estado *Receptor* ou no *Emissor* a solução pode ser desenvolvida para problemas com contornos definidos e, eventualmente, as telas dos aplicativos para os terminais do *Interrogador* e dos *Colaboradores* serem customizadas.

3.4 Considerações gerais relativas à solução através da Metodologia Interlocutor

Segundo Maturana e Varela (2001), uma explicação é sempre uma proposição que reformula ou recria as observações de um fenômeno, num sistema de conceitos aceitáveis para um grupo de pessoas que compartilham um critério de validação.

As respostas, que são emitidas pela metodologia, são fruto de um processo democrático de negociação. A solução é capaz de efetuar levantamentos instantâneos da opinião dos participantes durante o desenvolvimento dos trabalhos.

3.4.1 Alcance do conhecimento envolvido na solução

A proposta é limitada a uma equipe de pessoas que desempenham o papel de alimentadores de conhecimento, ou seja depende diretamente dos *Colaboradores*. Sendo assim, se os *Colaboradores* forem peritos nos assuntos apresentados ao sistema, as respostas serão geradas com a qualidade do conhecimento dos peritos.

Por definição se assume que a solução sempre será configurada com *Colaboradores* relevantes para as investigações submetidas ao Sistema Interlocutor.

3.4.2 Duração do Ciclo de Conversação

O diálogo do sistema é desenvolvido em seu *Ciclo de Conversação* conforme os moldes de uma solução com características de *Groupware* (WEISS, 2001).

Segundo Ellis et. all. (1991), o sistema pode funcionar de forma assíncrona apesar de a proposta ter sido concebida, elaborada, para soluções síncronas, pois na indústria ou no comércio a disponibilidade de informação de estado em tempo real está criando uma necessidade de re-otimização de modelos e de métodos, que podem alterar rapidamente um plano de ação em relação a mudanças de dados de contribuição.

Isto é particularmente importante para situações operacionais onde a solução para problema de otimização especifica uma tarefa de curto prazo ou com horário de uso de recurso. Como uma consequência, a logística adquire um novo foco em otimização dos processos de produção em ambientes muito dinâmicos (SHEREMETOV, 2004).

3.4.3 Entidade, a Mente Coletiva

Para uma pessoa que observa o periférico do *Interrogador*, provavelmente uma tela, um *Sistema Interlocutor* é o canal de comunicação com uma *Entidade*, a *Mente Coletiva*, que aglutina os esforços de todos os *Colaboradores* reunidos. A *Entidade* possui identidade própria e é dotada de Inteligência Coletiva nos moldes de Sheremetov (2004).

Por exemplo, pode-se reunir um grupo de torcedores de futebol para manifestar seu apoio a um time durante um jogo, ou seja, um grupo de torcedores irá aparentar um único torcedor: a *Entidade Torcedora*.

Um bom exemplo pode ser o trabalho de vários médicos, situados em diferentes centros clínicos, atuando como *Colaboradores* de uma *Entidade Médica* que analisa um mesmo paciente em tempo real e o diagnostica de forma colaborativa. Um *Sistema Interlocutor* desse porte poderia tornar mais eficaz e melhor o trabalho, que as já existentes ferramentas de Telemedicina (SERVITEL, 2003 ; TELECARDIO, 2003).

A *Entidade*, a *Mente Coletiva*, é uma visão unificada de um grupo de pessoas, um grupo de *Colaboradores*, trabalhando sobre uma dada especialidade, que serve para expressar o Raciocínio Coletivo.

3.4.4 Espaço do problema a ser solucionado

A configuração de um *Sistema Interlocutor* se destina à solução de algum problema, que é o trabalho que proporcionou a reunião dos esforços de vários participantes, de vários *Colaboradores*. Os assuntos dos problemas podem ser complexos ou simples.

Em uma outra proposta de aplicação que aglutina trabalho coletivo, Rodriguez (2004) usa o termo *Espaço do Problema* para designar a configuração de seu sistema para cada caso, na *Modelagem do Problema*.

O *Problema* pode ser a investigação de uma opinião sobre um tema polêmico, ou pode ser que seja a elaboração de uma licitação pública ou mesmo um documento de manifesto, entre outros.

Talvez o *Problema* seja um desafio como a verificação se é possível vencer o computador Deep Blue numa partida de Xadrez, ou o campeão Kasparov (BARROS, 1997), ou mesmo ambos! O *Problema* apresenta graus de dificuldade, pode ser classificado de acordo com o tema e relevância, e está intimamente ligado a um cenário. Todas essas variáveis devem influir na configuração das interfaces dos sistemas moldados com a *Metodologia Interlocutor*.

3.4.5 Interfaces de usuários do sistema colaborativo

É prudente destacar que, desde seu aparecimento, as interfaces de usuário, principalmente as interfaces gráficas, têm sido um fator de aumento de produtividade

quando ambientes computacionais são utilizados. A partir de suas utilizações, os computadores são mais amigáveis e mais fáceis de serem usados (NAVARRO, 1994).

Também no *Sistema Interlocutor* a interface de usuário, ou seja, as telas dos aplicativos devem ser atrativas na apresentação dos diálogos. Há dois cenários que se destacam na proposta, o primeiro voltado à interação do *Interrogador* com a solução, o contato do meio externo com o sistema, que será chamado de *Interface Externa*; e o segundo que serve para os *Colaboradores* desempenharem seu papel, que será chamado de *Interface Interna*.

A *Interface Externa* para comunicação alfanumérica pode ser uma simples tela de um aplicativo tipo sala de bate-papo. Se, porém, o emprego do *Sistema Interlocutor* for para participação de uma equipe de *Colaboradores* em um jogo, por exemplo um jogo de Xadrez, a *Interface Externa* poderá ser uma tela com um tabuleiro do jogo que habilitará o *Interrogador* efetuar seus lances, assim como a mesma tela poderá apresentar os lances da *Entidade Jogadora*.

Uma outra possibilidade é que a *Interface Externa*, ao menos no estado *Emissor*, seja configurada como uma tela de comunicação possível de dar som para as frases nela apresentadas, conforme a figura 3.5 disponível na *Internet* (VHOST, 2005).

Figura 3.5 – Interface de usuário amigável disponível na *Internet* (VHOST,2005).

A **Interface Externa** deve ser estudada e adaptada para cada **Problema** que se pretende empregar a solução.

Analogamente, a **Interface Interna** também deve ser estudada e adaptada para cada proposta de emprego do sistema. O importante é que o **Problema** apareça da forma mais simplificada possível para cada **Colaborador**, fazendo com que o participante só pondere no seguimento que tem acesso e responsabilidade. O ideal é que a **Interface Interna** apareça de forma agradável, para atrair o envolvimento e a melhor participação de cada pessoa da equipe.

Na **Interface Interna**, além de exibir o conteúdo da tela do **Interrogador**, existe espaço para o **Colaborador** manifestar suas idéias enquanto pode observar a lista das outras opiniões e das idéias apresentas pelos outros **Colaboradores** conectados na rodada.

Eventualmente, os **Colaboradores** podem ser diferenciados entre si, sendo apenas responsáveis por parte das ações do sistema. No exemplo do jogo de Xadrez, cada **Colaborador** poderia ser responsável pelo movimento de, apenas, um conjunto de peças, sendo inibido o movimento das demais peças.

Ainda na **Interface Interna**, pode haver a necessidade de existir **Colaboradores** responsáveis por ações específicas de mediação e outras ações de controle que podem apresentar campos adicionais, com recursos de gerenciamento ou outros específicos.

3.5 Conclusões

Neste capítulo foi apresentada a **Metodologia Interlocutor**, bem como algumas condições de contorno para o estudo e a elaboração de sistemas moldados segundo esta proposta.

É importante destacar que a **Metodologia Interlocutor** funciona em ciclos, como uma máquina de estados. Sua finalidade está diretamente relacionada a uma nova forma de trabalho destinada a servir um coletivo.

No próximo capítulo serão definidos e estudados os procedimentos que se fazem necessários.

Com a investigação dos procedimentos é possível o desenvolvimento de um ***Sistema Interlocutor*** que possibilite verificar e estudar o funcionamento de cada momento da metodologia proposta.

Capítulo 4 – PROPOSTA DO SISTEMA INTERLOCUTOR

“O futuro das organizações e das nações dependerá cada vez mais de sua capacidade de aprender coletivamente.”

Peter Senge, Engenheiro do MIT, conhecido como *O Mago da Quinta Disciplina* (SENGE, 2006).

A partir da *Metodologia Interlocutor* introduzida no capítulo anterior se pode estudar mais detalhadamente a elaboração de um *Sistema Interlocutor*. O objetivo deste capítulo é propor um sistema capaz de suportar a metodologia em estudo.

Para a descrição, do *Sistema Interlocutor*, pode-se utilizar a notação de UML (*Unified Modelling Language*) (GUEDES, 2004; MEDEIROS, 2004). A notação UML é uma maneira para detalhar sistemas, que é capaz de representar detalhes lógicos e funcionais, que são necessários para se alcançar metas esperadas.

4.1 Diagrama de Caso de Uso

Uma das representações ilustrativas possíveis, em UML, de um sistema computacional é a construção do Diagrama de Caso de Uso.

Conforme pode ser observado na figura 4.1, para o *Sistema Interlocutor* podem ser identificados cinco atores, sendo eles: Interrogador, Colaborador, AuditorDeEntrada, GerenteDeOpinião e GeradorDeResposta. Além disso são identificados os seguintes casos de uso: Receptor, ControleGeral, Triagem, Distribuidor, Coletor, Classificador e Emissor.

Figura 4.1 – Diagrama de Caso de Uso do Sistema Interlocutor

4.1.1 Ator Interrogador

O usuário da solução, o **Interrogador**, representa o gerador das solicitações do meio externo. Na proposta do presente trabalho, o usuário é uma pessoa fazendo uso da solução. Há, porém, a possibilidade de o **Meio Externo** ser um programa lançando solicitações ao sistema.

O **Ator Interrogador** é o cliente do **Sistema Interlocutor**, a razão pela qual a solução deve ser configurada.

4.1.2 Ator Colaborador

Para a atual proposta cada **Colaborador** é uma pessoa, e o **Ator Colaborador** representa a equipe de **Colaboradores**.

$$\text{Colaborador} = \{C_1, C_2, C_3, \dots, C_k\}$$

Onde C_i ($1 \leq i \leq k$) corresponde a cada indivíduo **Colaborador**.

Cada participante serve de base para o experimento, pois cada um é detentor de algum conhecimento, isto é possui especialidade em determinado assunto.

$$\text{Especialidade} = \{E_1, E_2, E_3, \dots, E_j\}$$

Onde E_i ($1 \leq i \leq j$) representa a especialidade de cada **Colaborador**.

O **Sistema Interlocutor** precisa de um número mínimo de participantes na equipe de **Colaboradores**, que depende de cada configuração adotada para o sistema, sendo que cada pessoa é responsável pela resolução de um fragmento do problema que lhe é apresentado, procedendo como se fosse um programa inteligente ou uma rotina do sistema.

Eventualmente, em futuros empregos da solução, pode acontecer de as condições de contorno dos **Colaboradores** fiquem tão definidas, que as mesmas poderão ser substituídas por programas inteligentes.

A equipe de **Colaboradores** pode ser homogênea ou heterogênea, dependendo da configuração necessária para cada **Problema** investigado. Em cada **Ciclo de Conversação**, um dos **Colaboradores** assume a posição de líder da equipe, conforme critérios configuráveis, para atuar na **Triagem** e eventual desempate no **Classificador**.

Os *Colaboradores* devem desempenhar as seguintes intervenções no sistema: triagem da frase do *Interrogador*, manifestar a opinião ou resposta da frase do *Interrogador* e votar na melhor resposta.

4.1.3 Ator Auditor de Entrada

É o processo que identifica quando a *Interface Externa* submete uma consulta do *Interrogador* para a solução, para a *Mente Coletiva*. Esse programa está vinculado ao aplicativo do *Servidor* e é por ele que se aciona um processo de *Triagem* da frase do *Interrogador*, para se analisar que tipo de informação existe na mensagem, e posteriormente, após este procedimento, ativar a sua distribuição para o *Ator Colaborador*.

O *Ator Auditor de Entrada* é responsável pelo acionamento dos casos de uso *Triagem* e *Distribuidor*.

4.1.4 Ator Gerente de Opinião

É o mecanismo que identifica quando a *Interface Interna* submete as opiniões dos *Colaboradores* para o *Servidor*. Esse programa organiza o recebimento das opiniões, preocupando-se em atribuir pesos ou pontos para cada opinião apresentada pelos *Colaboradores*, para orientar o processo de classificação da lista de opiniões. A forma como a pontuação é calculada depende do *Problema* e da configuração do *Sistema Interlocutor*.

O *Ator Gerente de Opinião* envolve os casos de uso *Coletor*, *Controle Geral* e *Classificador*, e também pode monitorar quantos participantes e quantas opiniões foram apresentadas no *Ciclo de Conversação*.

4.1.5 Ator Gerador de Resposta

É o mecanismo que identifica quando a *Interface Interna* submete a opinião escolhida pelos *Colaboradores* para ser a resposta ao questionamento do *Interrogador*. Posteriormente a esse procedimento, o sistema coloca a resposta no formato mais adequado à interface, segundo a configuração do *Sistema Interlocutor*.

Neste controle, se for interessante, pode-se também efetuar um registro histórico de como as opiniões foram computadas pela solução.

Esse programa adapta a resposta para ser apresentada.

O *Ator Gerador de Resposta* envolve os casos de uso *Classificador*, *Controle Geral* e *Emissor*.

4.1.6 Caso de Uso Receptor

Este caso de uso está diretamente relacionado ao estado *Receptor*, onde o *Interrogador* informa o seu comentário ou sua pergunta (*Frase Bruta*) ao sistema. Posteriormente, o sistema submete a *Frase Bruta* para a *Triagem* para detectar características da pergunta. O sistema agrega informações e dados estatísticos na frase (*Frase Comentada*) e comunica ao *Controle Geral*, quando é acionado o caso de uso *Distribuidor*.

4.1.7 Caso de Uso Triagem

O *Colaborador* que está como líder, no *Ciclo de Conversação*, recebe e lê a *Frase Bruta*. Posteriormente, ele identifica o tipo de frase e efetua comentários, que podem estar restritos a alguns assuntos específicos (por exemplo: notícia, cultura,

política, esporte, ciência, turismo, economia, curiosidades, entre outros). Pode-se denotar cada assunto específico por A_i , com $1 \leq i \leq n$, e o conjunto de assuntos por:

$$Assuntos = \{A_1, A_2, A_3, \dots, A_n\}$$

De forma complementar, o sistema pode atribuir valores para algumas informações estatísticas da frase, como por exemplo, as variáveis estatísticas v_j (sendo $1 \leq j \leq m$) podem servir para calcular com que frequência cada assunto foi citado ou comentado. O conjunto de valores pode ser representado por:

$$Valor\ Estatístico = \{v_1, v_2, v_3, \dots, v_m\}$$

O objetivo desse processo é proporcionar algum tipo de complemento na solicitação do *Interrogador* para fornecer ao *Sistema Interlocutor* parâmetros de classificação da informação recebida do *Meio Externo*.

Concluído o processo, o sistema devolve a *Frase Comentada*, com seus atributos $\{A_i, v_j\}$. O caso de uso *Triagem* deve servir para o sistema estipular e considerar quais *Colaboradores* sistema deve considerar ter opiniões relevantes, e com que intensidade.

A *Triagem* é um procedimento que pode ser omitido, dependendo única e exclusivamente da configuração do sistema e o *Problema* que se deseja resolver.

4.1.8 Caso de Uso Distribuidor

Este caso de uso está diretamente relacionado ao estado *Distribuidor*.

A *Frase Comentada* é enviada para a equipe de *Colaboradores*. Cada um deve ler e analisar, podendo responder ou não a solicitação do *Interrogador*.

O sistema aumenta ou diminui o peso da resposta de cada **Colaborador** (C_k) em função da sua especialidade (E_j) na equipe, comparando com os atributos da **Frase Comentada**.

$$Peso = \{C_k, \{E_j = A_i\}\}$$

O **Peso** das opiniões dos **Colaboradores** deve ser calibrado e atualizado em cada novo **Ciclo de Conversação**.

As variáveis estatísticas (v_m) ajudam a calcular a frequência com a qual cada **Colaborador** (C_k) é solicitado em função de sua especialidade, a **Participação** de cada um.

$$Participação = \{C_k, v_m\}$$

Em função da **Triagem**, dependendo da configuração do sistema, informações complementares podem ser exibidas depois de serem acessadas Base de Dados, *Internet*, agências de notícias, consultores, entre outros.

4.1.9 Caso de Uso Coletor

Este caso de uso está diretamente relacionado ao estado **Coletor**.

Cada **Colaborador** que desejar se manifestar envia a sua **Opinião** sobre a **Frase Comentada**. O sistema calcula a **Nota** da **Opinião** segundo critérios que consideram a **Especialidade** do **Colaborador** e sua **Participação**:

$$Nota = f(Peso, Participação)$$

Cada Colaborador ainda pode calibrar a *Nota*, da sua *Opinião*, por meio de um *Índice de Certeza* (I_c), uma auto-avaliação, que pode ser: Excelente, Ótimo, Boa, Razoável e Ruim representando, respectivamente 100%, 80%, 60%, 40% e 20%.

O sistema armazena cada *Opinião* segundo a ordem de chegada na *Rodada*, atribuindo a sua *Nota* corrigida pelo *Índice de Certeza* (I_c). A ordem de estocagem das opiniões pode ser uma variável estatística para indicar as respostas que foram geradas mais rapidamente:

$$Opinião = \{Rodada, Ordem, I_c(Nota)\}$$

Se *Colaborador* desejar, e se houver tempo no *Ciclo de Conversações*, ele pode manifestar outra *Opinião* na mesma *Rodada*, repetindo a mesma seqüência de ações.

Todas as *Opiniões* dos *Colaboradores* devem ter suas respectivas pontuações calculadas antes de serem armazenadas, sejam quais forem os critérios adotados para os pontos, lembrando que, quando os *Colaboradores* estiverem opinando sobre assunto de sua *Especialidade*, a pontuação de seu palpite deverá ser a máxima na afinidade do assunto.

4.1.10 Caso de Uso Classificador

Este caso de uso está diretamente relacionado ao estado *Classificador*.

As *Opiniões* são armazenadas em ordem conforme as *Notas Corrigidas* ($I_c(Nota)$). Quando ocorre empate na pontuação, o sistema usa o critério da *Ordem da Rodada* para selecionar a que é mais relevante. Esse processo é uma pré-classificação do sistema para que os *Colaboradores* possam analisar a *Lista de Opiniões* previamente arranjada.

Dependendo da configuração do sistema, do *Problema*, a *Lista de Opiniões* pode apresentar todas as *Opiniões* coletadas ou apenas algumas, as consideradas melhores segundo o critério da pré-classificação.

Adotando-se como K o número de *Opiniões* na *Lista de Opiniões*, que é apresentada aos *Colaboradores* para escolherem a mais adequada, pode-se gerar um índice (I_K) que será o valor do voto de cada *Colaborador* para cada *Opinião*.

O índice I_K é calculado de seguinte forma: a primeira escolha do *Colaborador* na *Lista de Opiniões* recebe um peso K , a segunda um peso $K-1$, a terceira o peso $K-2$, e assim sucessivamente. Dessa forma pode-se compor uma *Matriz de Votação*, uma tabela do tipo *Colaborador x Opinião*, na qual por somatória simples das colunas pode-se obter a *Opinião* melhor pontuada, que passa a ser a *Resposta* do sistema na *Rodada*.

Uma ilustração hipotética desse processo pode ser observada na tabela 4.2., onde a opinião 2 é eleita a melhor resposta, mesmo sendo a primeira escolha de 20% dos colaboradores.

Tabela 4.2 – Exemplo de apuração da votação

	Opinião.1	OPINIÃO.2	Opinião.3	Opinião.4	Opinião.5	Opinião.6	Opinião.7
Colaborador.01	1	2	3	4	5	6	7
Colaborador.02	7	6	5	4	3	2	1
Colaborador.03	7	6	5	1	2	3	4
Colaborador.04	6	7	1	2	3	4	5
Colaborador.05	4	1	5	2	6	3	7
Colaborador.06	4	5	3	6	2	7	1
Colaborador.07	5	4	3	2	1	6	7
Colaborador.08	1	7	2	6	3	5	4
Colaborador.09	2	4	6	5	7	1	3
Colaborador.10	3	6	4	7	5	1	2
RESULTADO	40	48	37	39	37	38	41

Se houver algum empate, uma nova votação ocorre só entre as *Opiniões Empatadas*. Se o empate persistir, o voto do *Colaborador Líder* será o desempate.

A configuração do sistema também pode proporcionar que o *Colaborador* autor da *Opinião* escolhida, da *Resposta*, seja o líder na próxima rodada, ou usar algum outro critério que seja mais adequado.

O sistema ainda pode efetuar algum registro histórico do processo classificatório para posterior estudo e análise dos resultados.

4.1.11 Caso de Uso Emissor

Este caso de uso está diretamente relacionado ao estado *Emissor*.

O sistema emite a *Resposta* na *Interface Externa*, conforme a configuração adotada.

Se a configuração usa um aplicativo tipo tela de texto para sala de bate-papo, uma frase será exibida no local apropriado. Se o sistema adota algum procedimento de emitir som, como o ilustrado na figura 3.5, disponível na *Internet* (VHOST, 2005), a frase *Resposta* precisará sofrer algum tipo de tratamento para ser emitida.

4.1.12 Caso de Uso Controle Geral

Esse caso de uso está diretamente relacionado ao aplicativo do *Servidor*, e coordena o *Ciclo de Conversação* do sistema. É uma máquina de estados que controla o conjunto.

O *Servidor* inicialmente recebe consulta do *Auditor de Entrada* sobre a equipe de *Colaboradores*, o *Ator Colaborador*. Posteriormente, o sistema informa a disponibilidade dos *Colaboradores* e suas características, suas *Especialidades*. Caso não seja possível encontrar a equipe na rede o funcionamento do sistema encerra.

O ator *Auditor de Entrada* dispara o processo de *Triagem* da pergunta, devolvendo para o *Controle Geral* o resultado. Então o sistema registra os dados gerados na *Triagem* e libera informações sobre os *Colaboradores* que estão mais bem qualificados.

Na seqüência, o *Auditor de Entrada* submete a *Frase Comentada* para a *Distribuição*. Logo em seguida, o *Gerente de Opinião* recolhe os palpites dos *Colaboradores*, enquanto informa ao *Controle Geral* quantas opiniões estão sendo armazenadas.

Quando o número de opiniões é suficiente, o *Controle Geral* informa o *Gerente de Opinião* que o processo de votação e *Classificação* pode se iniciar.

Quando a *Resposta* fica definida, o *Gerador de Resposta* a recebe e informa o *Controle Geral*, que registra os dados históricos do processo de votação. O *Gerador de Resposta* pode, então, enviar a resposta para o *Emissor*.

4.2 Diagrama de Atividades

Na notação de UML, o Diagrama de Atividades ilustra como se desenvolve a solução, detalhando cada etapa do processo. Para se entender melhor o diagrama ilustrado na figura 4.3 é importante se apresentar alguma descrição de cada uma das atividades relacionadas.

4.2.1 A Atividade Comentar

É a atividade que resgata o estímulo externo que o sistema recebe, seja uma informação de um sensor ou um questionamento direto de uma pessoa. A atividade *Comentar* é praticamente um protocolo de comunicação.

4.2.2 A Atividade Assimilar

Uma vez capturado o estímulo externo, a atividade *Assimilar* tenta identificar suas características. Se o estímulo veio de um sensor, ele pode ser classificado como presença de uma pessoa ou ainda mudança de temperatura. Se o estímulo é uma frase o sistema pode procurar palavras em um dicionário. Cabe a atividade *Assimilar* tentar identificar qualquer tipo de informação complementar, qualquer impressão, sobre as circunstâncias na qual o estímulo foi recebido pelo sistema e as deixar disponíveis.

Figura 4.3 – Diagrama de Atividades do Sistema Interlocutor

4.2.3 A Atividade Efetuar Triagem

Efetuar Triagem é uma atividade opcional que trata de um módulo, com interface para um ou mais **Colaboradores**, para realizar uma melhor classificação da informação de chegada. Eventualmente, a atividade pode agregar dados complementares à mensagem recebida do interrogador.

Essa atividade transforma a *Frase Bruta* em *Frase Comentada*.

4.2.4 A Atividade Distribuir

A atividade *Distribuir* identifica a presença dos **Colaboradores** e seus dados estatísticos para, posteriormente, enviar a *Frase Comentada* que é o estímulo externo juntamente com um peso para cada **Colaborador**.

O peso é uma forma de pontuação que considera uma série de regras para fazer com que a eventual *Opinião* do **Colaborador** tenha um parâmetro para auxiliar o processo de classificação da mesma.

O **Colaborador** hierarquicamente superior (equipes heterogêneas) tem seu *status* valorizado em relação aos outros. Da mesma forma ocorre com o **Colaborador** cujas opiniões foram mais freqüentemente adotadas pois, possivelmente, está dando *Opiniões* mais pertinentes, logo também possui um *status* valorizado em relação aos demais.

É nessa atividade que o *status* do **Colaborador**, que define qual *Opinião* deve significar mais para a consulta do *Meio Externo*, é agregado a *Frase Comentada* para ser, posteriormente, na atividade *Classificar* utilizado.

Qualquer critério que seja válido para definir a relevância das *Opiniões*, que serão apresentadas, deve ser estabelecido nessa atividade.

4.2.5 A Atividade Exibir Frase

Essa atividade exibe para cada *Colaborador* a mensagem na qual o sistema está concentrado em responder, bem como as informações obtidas sobre a mesma. A mensagem exibida na *Interface Interna* aparece para cada *Colaborador* conforme uma configuração personalizada.

4.2.6 A Atividade Opinar

Na atividade *Opinar*, cada *Colaborador* digita sua resposta e também pode monitorar o tempo que resta para efetuar seu trabalho, assim como verificar quantas e quais respostas o sistema já recebeu e se ainda está precisando de mais contribuições.

A solução ainda pode exibir, na *Interface Interna*, informações obtidas de *Colaboradores Especiais* (um Agente Biblioteca ou um Agente *Internet*) dotados de algum privilégio para poderem suprir a mensagem com outras informações pertinentes.

Como as *Opiniões* dos *Colaboradores* podem ser exibidas para todos enquanto elas são armazenadas, se desejar, um determinado *Colaborador*, que ainda não tenha apresentado a sua opinião, pode indicar alguma das respostas já apresentadas ao sistema como sendo a resposta que ele daria. Dessa forma, *Opiniões*, que recebem esse tratamento, possuem destaque na atividade *Classificar*.

O sistema ainda deve tentar evitar o recolhimento de respostas repetidas, verificando, por meio de rotinas capazes de comparar texto, as *Opiniões* já apresentadas.

4.2.7 A Atividade Avaliar

Como já foi explicado no *Caso de Uso Coletor* (item 4.1.9), assim como acontece com a proposta Rau-tu (RAUTU, 2005; JOHN, 2001), nessa atividade o sistema atribui

uma pontuação a *Opinião*. Os critérios podem variar desde o próprio *Colaborador* opinando na nota da sua resposta até algum cálculo complexo envolvendo valores estatísticos e hierárquicos, configuráveis conforme cada caso.

4.2.8 A Atividade Apresentar Opinião

Essa é uma atividade destinada a atualizar a pontuação das *Opiniões*, as preparando para serem enviadas ao *Servidor* na atividade *Recolher Opinião*.

Nesse momento do *Ciclo de Conversação*, se a configuração disponibilizar, o sistema pode permitir que o *Colaborador* apresente mais uma outra *Opinião* sobre o tema da *Rodada*.

4.2.9 A Atividade Recolher Opinião

É uma atividade puramente de armazenamento que, em função da configuração do sistema, pode guardar todas ou apenas algumas *Opiniões*. É essa atividade, em conjunto com a atividade *Apresentar Opinião*, que controla o desejo dos *Colaboradores* em apresentar novas *Opiniões*, como também, a necessidade do sistema pedir (aguardar) mais *Opiniões*.

É na atividade *Recolher Opinião* que a solução, como um todo, irá aparentar ser síncrona ou não para o *Meio Externo*, pois é nela que se controla o tempo do *Ciclo de Conversação*.

4.2.10 A Atividade Classificar

É uma atividade, do *Servidor*, destinada a ordenar as *Opiniões* armazenadas no sistema, conforme a pontuação calculada e atribuída a cada uma. As informações com maior pontuação são as mais prováveis candidatas à resposta em uma *Lista de Opiniões*.

Analogamente ao Método Delphi (WRIGHT, 2000; MASSAUD, 2005), nessa atividade pode-se dizer que se desenvolvem novas rodadas de consulta aos especialistas.

4.2.11 A Atividade Submeter

É uma atividade na qual o sistema apresenta aos *Colaboradores* a *Lista de Opiniões* com as K melhores opiniões pré-classificadas, onde K é função de configuração do sistema.

A *Interface de Usuário* dos *Colaboradores* deve ser programada para tornar essa atividade um processo dinâmico e ágil.

4.2.12 A Atividade Votar

A atividade *Votar* depende diretamente dos *Colaboradores* que escolhem na *Lista de Opiniões*, de forma democrática, as melhores segundo o seu entendimento no tema apresentado no *Ciclo de Conversação*.

Essa é uma atividade na qual devem ser definidas regras de tempo na *Interface de Usuário*, dos *Colaboradores*, pois nesse estágio o sistema já possui todos os dados necessários para emitir uma resposta.

4.2.13 A Atividade Apurar

A atividade *Apurar* é a que computa qual será a *Opinião* adotada como *Resposta*.

O processo de obtenção da melhor *Opinião* candidata já foi descrito no caso de uso *Classificar* (item 4.1.10) e se trata de uma rotina matemática de contabilização, conforme pôde ser observado na tabela 4.2.

4.2.14 A Atividade Escolher

A atividade *Escolher* é a que recolhe a *Resposta* e a coloca no formato apropriado da *Interface Externa*.

Nessa atividade, se for o caso de uma eventual configuração do *Sistema Interlocutor*, pode-se estudar algum mecanismo de censura que rejeite a *Opinião* escolhida, se ela for inadequada por qualquer razão (por exemplo uma obscenidade), em favor da *Opinião* escolhida em segundo ou terceiro lugar.

4.2.15 A Atividade Responder

A atividade *Responder* é a que emite a *Resposta* para o *Meio Externo*, como um protocolo de comunicação.

É essa atividade que se controla a *Interface de Usuário* do *Sistema Interlocutor*, conforme a configuração adotada para cada caso (item 3.4.5).

4.3 Diagrama de Classes

Na notação de UML, o Diagrama de Classes pode proporcionar uma idéia de como a lógica é tratada nas diversas instâncias do sistema.

Este diagrama deve servir como ponto de partida e pode proporcionar algumas informações importantes dos atributos necessários em cada classe de objetos, bem como do conjunto de operações que a classe deve realizar.

Freqüentemente inicia-se o estudo desse diagrama relacionando os Casos de Uso com as Classes Candidatas, conforme ilustrado no quadro 4.4.

Quadro 4.4 – Relação dos Casos de Uso com as Classes Candidatas

Caso de Uso	Classes Candidatas
Receptor	Interrogador, AuditorDeEntrada, FraseBruta, Assunto, DiálogoChat, TimeAgentes, Histórico, ControleGeral.
Triagem	AuditorDeEntrada, FraseBruta, FraseComentada, Assunto, Histórico, ControleGeral, TimeAgentes.
Distribuidor	AuditorDeEntrada, FraseComentada, DiálogoChat, TimeAgentes, Histórico, ControleGeral.
Coletor	TimeAgentes, GerenteDeOpinião, Histórico, ControleGeral.
Classificador	TimeDeColaboradores, Dialogo, Controle, Resposta, HistóricoGeral, GerenteDeOpinioao, GeradorDeResposta.
Emissor	Interrogador, ControleGeral, Resposta, GeradorResposta.
ControleGeral	AuditorDeEntrada, GerenteDeOpinioao, ControleGeral, GeradorDeResposta, TimeAgentes.

Pode-se iniciar o desenvolvimento do estudo das Classes conforme o Diagrama apresentado na Figura 4.5, contudo, não se deve adotá-lo como padrão pois, dependendo da finalidade, cada versão do *Sistema Interlocutor* poderá precisar de suas próprias classes candidatas.

Figura 4.5 – Diagrama de Classes do Sistema Interlocutor

4.4 Conclusões

Neste capítulo foram apresentados aspectos de projeto de um protótipo de *Sistema Interlocutor*. Suas informações são de natureza preliminar, uma vez que a proposta é inédita.

Embora o detalhamento e aperfeiçoamento dos diagramas apresentados, bem como a criação de outros possíveis segundo a metodologia UML, devem ser desenvolvidos futuramente, de acordo com as especificações dos casos que estiverem em estudo, as informações e definições expostas até este capítulo são suficientes para orientar esforços de programação.

Dessa forma, no próximo capítulo será apresentada uma implementação experimental desenvolvida segundo os preceitos apresentados até esta etapa.

Capítulo 5 – PROTÓTIPO EXPERIMENTAL DO SISTEMA INTERLOCUTOR

“Se dois homens vêm andando por uma estrada, cada um carregando um pão, e, ao se encontrarem, eles trocam os pães, cada homem vai embora com um. Porém, se dois homens vêm andando por uma estrada cada um carregando uma idéia, e, ao se encontrarem, eles trocam as idéias, cada homem vai embora com duas!”.

Ditado chinês de autoria desconhecida.

Nessa etapa apresenta-se um protótipo experimental do *Sistema Interlocutor*, que foi desenvolvido em JAVA, criado para testar o funcionamento da *Metodologia Interlocutor*.

Posteriormente, de forma ilustrativa, foi desenvolve-se um exemplo prático, em um contexto hipotético, para avaliação dos resultados e como demonstração dos conceitos da tese.

5.1 O protótipo do Sistema Interlocutor e sua finalidade

A finalidade do protótipo do *Sistema Interlocutor* é mostrar que a proposta é funcionalmente possível, e com isso validar o emprego da solução em situações análogas, mesmo que sejam necessárias mais investigações e pesquisas complementares. Por essa razão, para a elaboração do sistema de teste foram adotadas algumas simplificações.

Optou-se pela confecção de uma versão de sala de bate-papo (um *chat*), onde de um lado fica disponível o ***Interrogador*** e do outro lado um grupo de ***Colaboradores*** simulando um único participante na tela de bate-papo. Neste caso, então, foram definidos três módulos independentes de programação: o ***Módulo Servidor***; o ***Módulo Colaborador*** e o ***Módulo Cliente***.

5.1.1 O Módulo Servidor

O ***Módulo Servidor*** é capaz de gerenciar as comunicações entre os programas do ***Sistema Interlocutor*** na rede em que estiver instalado. Por essa razão deve ser o primeiro módulo a ser acionado, para que os demais possam reconhecê-lo quando forem ativados.

Além destes cuidados, o módulo ***Servidor*** é responsável por: monitorar o andamento da solução; registrar de que maneira as decisões do diálogo são adotadas; registrar a participação e os interesses de cada ***Colaborador***; e controlar qual ***Colaborador*** assume o papel de liderança.

Também a mediação das negociações é feita pelo ***Servidor***, que controla o recebimento das respostas e as ordena conforme critério estabelecido na programação e que pode ser configurado no sistema.

Também é de responsabilidade do ***Servidor*** as classificações que o sistema exhibe aos ***Colaboradores***, das ***Listas das Opiniões***, para que estes possam efetuar suas próprias alterações na ordem de importância do material coletado, no momento da votação.

Ao término do processo, é através do ***Servidor*** que a solução apura a melhor resposta para a exibir ao ***Interrogador***.

Na figura 5.1 apresenta-se o formulário do módulo ***Servidor*** que possui a indicação de algumas estatísticas, além de exibir três janelas de monitoramento destinadas respectivamente a: parâmetros da rodada (*round*), informações das mensagens do sistema, e finalmente réplica do diálogo visto na tela do cliente, do ***Interrogador***.

Figura 5.1 – Formulário do Módulo Servidor do Protótipo

5.1.2 O Módulo Colaborador

O *Módulo Colaborador* permite ao *Colaborador* opinar sobre as questões apresentadas pelo *Interrogador*, o *Meio Externo*, ao sistema, bem como possibilita que cada *Colaborador* auto-avalie as suas próprias *Opiniões*.

Também é deste módulo a incumbência de ofertar ferramentas para o processo de *Triagem* ao *Colaborador* que assumir o papel de liderança em cada *Ciclo de Conversação*, que ocorre de uma forma dinâmica durante o uso do sistema.

No módulo ainda há janelas para monitorar os assuntos de afinidade dos participantes (as especialidades dos *Colaboradores*), bem como exibir, em tempo real, as opiniões cadastradas.

Finalmente, ao término de cada rodada (*round*) o módulo permite que cada *Colaborador* possa classificar as respostas segundo o seu critério de preferência, da melhor para a pior.

Na figura 5.2 apresenta-se o formulário do módulo **Colaborador**. Sua janela principal (a maior do lado esquerdo) se destina à comunicação do sistema com o próprio **Colaborador**, nela são apresentadas mensagens da solução. Na parte inferior do lado esquerdo, o **Colaborador** pode manifestar suas opiniões e enviá-las ao sistema. No lado direito, de cima para baixo, definem-se três áreas: a primeira relativa aos comentários do **Líder** da rodada sobre a frase recebida do **Meio Externo**, a segunda destinada à classificação do assunto que trata a **Frase** do **Meio Externo**, e a terceira exibe as **Opiniões** recolhidas dos **Colaboradores** e permite que sejam classificadas para votação.

Figura 5.2 – Formulário do Módulo Colaborador do Protótipo

5.1.3 O Módulo Cliente

O **Módulo Cliente** é utilizado para o **Interrogador** conversar com a **Mente Coletiva** para conseguir extrair da equipe de **Colaboradores** as respostas de suas dúvidas.

O **Módulo Cliente**, que sempre irá aparentar ser uma tela de bate-papo (*chat*) com uma só pessoa respondendo a suas perguntas, tem como sua principal função permitir que o sistema e o **Interrogador** possam manter uma conversação regular.

A figura 5.3 mostra o formulário do **Módulo Cliente**. É a mais simples das três telas, mas, talvez, a que tem que funcionar melhor, pois o **Cliente** é a razão do sistema. É

ele quem irá alimentar o sistema com suas dúvidas e esperar respostas condizentes da equipe de *Colaboradores*, da *Mente Coletiva*.

Figura 5.3 – Formulário do Módulo Cliente do Protótipo

Na tela do *Cliente* na área maior aparecem as mensagens do sistema, da *Mente Coletiva*, enquanto na área menor encontra-se o campo para ele digitar seus questionamentos e afirmações.

Evitou-se elaborar uma interface com os tradicionais recursos gráficos de impacto existentes nos provedores para que os usuários da experiência não se distraíssem com tais mecanismos.

5.2 Condições de funcionamento

O uso da linguagem JAVA para o desenvolvimento do protótipo do *Sistema Interlocutor* permite que seus módulos (*Servidor*, *Colaborador* e *Cliente*) possam ser executados conectados na rede global, na *Internet*, e que possam ser usados equipamentos com sistema operacional variado (*MicroSoft*, *Linux*, *MacOS*, entre outros).

O sistema é configurado segundo a finalidade para a qual se deseja obter resultados. A primeira configuração refere-se aos especialistas que irão compor a equipe de **Colaboradores** que irão dar suporte a solução, e deverão ser da área na qual se está efetuando a investigação.

A segunda configuração é referente à forma como o sistema irá classificar as **Opiniões** coletadas dos **Colaboradores**, se irá existir alguma hierarquia entre eles ou não, ou mesmo se haverá alguma regra a ser adotada. As **Interfaces** ainda podem ser programadas segundo as características dos problemas específicos, conforme descrito em **Interfaces de Trabalho**, no capítulo 3.

O **Sistema Interlocutor** pode ser empregado em situações críticas que demandam respostas rápidas sobre o conhecimento de um grupo, por exemplo, uma falha crítica no ônibus espacial, na qual especialistas espalhados pelo globo conversem com os astronautas em situação de emergência. Caso real aconteceu com a Apollo 13, onde os astronautas precisaram dos especialistas na Terra para orientá-los na construção de um filtro de ar com as peças existentes na cápsula.

O sistema também pode ser empregado em várias outras situações, tais como: médicos diagnosticando um único paciente com uma rara doença, um grupo de pessoas participando de um jogo com cenário virtual conectado em rede, uma assembléia representativa conversando com um governante, e assim por diante.

5.3 Exemplo de funcionamento

Para exemplificar o uso do protótipo em uma prova de conceito, adotou-se como exemplo o modelo hipotético de uma assembléia legislativa com um número reduzido de deputados.

Neste exemplo, o presidente da assembléia fará o papel do interrogador e todos os deputados serão colaboradores com o mesmo grau de hierarquia. Alguns poderão registrar que possuem interesse em assuntos específicos, enquanto outros poderão omitir seus interesses.

O presidente, o *Interrogador*, irá consultar seus colegas sobre tópicos de alguma lei e, como o processo estará sendo desenvolvido pelo *Sistema Interlocutor*, o debate será otimizado.

Neste exemplo, os deputados poderão estar fisicamente distantes do local da assembléia e poderão responder consultando a suas bases eleitorais, ou mesmo o seu pessoal de apoio.

Para ilustrar o funcionamento do sistema, uma seqüência de etapas de trabalho são apresentadas a seguir.

1ª Etapa - Servidor foi habilitado: Em um computador conectado na Internet, com endereço devidamente definido, é acionado o Módulo Servidor que sinaliza para rede estar ativo e aguardando comunicação.

Figura 5.4 – Servidor sendo ativado.

2ª Etapa - Colaboradores se cadastram no sistema: Para o exemplo hipotético, que se segue, serão cadastrado cinco Colaboradores com suas respectivas Especialidades. Dessa forma, o vetor de Colaboradores será: C_1 – Erick Kessar; C_2 – Bruna Hubert; C_3 – Sophia Nicolas; C_4 – Ellen Barros; e C_5 – Paulo Prandini.

Figura 5.5 – 1º Colaborador se cadastrou

Analogamente, cada Colaborador possui sua relação de afinidades, seu vetor Especialidade. Na figura 5.5 o Colaborador C_1 definiu o seu vetor Especialidades como: E_1 – Segurança; E_2 – Educação; e E_3 – Telecomunicações.

No caso da figura 5.6, o Colaborador C_2 em seu vetor Especialidades escolheu quatro afinidades, que são: E_1 – Ecologia; E_2 – Educação; E_3 – Lazer e E_4 – Cultura.

Figura 5.6 – 2º Colaborador se cadastrou

Na figura 5.7, pode-se constatar que o Colaborador C_3 em seu vetor *Especialidades* escolheu: E_1 – Cultura; E_2 – Habitação; e E_3 – Reforma agrária.

Figura 5.7 – 3º Colaborador iniciando cadastramento

Ainda na figura 5.7, enquanto o Colaborador C_3 verifica suas afinidades, o sistema exibe as afinidades já foram cadastradas, que corresponde ao vetor *Assuntos* do sistema.

No exemplo da figura 5.7, pode-se observar que o vetor assuntos assume a seguinte distribuição de valores: A_0 – Segurança; A_1 – Educação; A_2 – Telecomunicações; A_3 – Ecologia; A_4 – Lazer; A_5 – Cultura; A_6 – Habitação e A_7 – Reforma agrária.

3ª Etapa - Cliente abre o sistema e faz a pergunta: Antes de começar a funcionar, o Sistema Interlocutor necessita ter um número mínimo de Colaboradores cadastrados e conectados. Na figura 5.8 pode-se constatar que, antes de se conectar ao Servidor, na tela do usuário o módulo Cliente efetua uma consulta para descobrir se é possível a conversação.

Figura 5.8 – Cliente fazendo pergunta

4ª Etapa - Colaborador líder classifica a pergunta: A figura 5.9 mostra a tela do líder. No protótipo o líder do diálogo é o Colaborador C₁. Ao líder cabe: definir qual é tema da pergunta escolhendo o assunto A_i mais significativo, e efetuar um breve comentário sobre a mensagem recebida. Os comentários são exibidos aos Colaboradores.

Figura 5.9 – Processo de triagem do líder

5ª Etapa - Colaboradores manifestam opiniões: A participação de cada Colaborador que não é líder começa somente depois da pergunta do Interrogador ter sido comentada pelo líder, como ilustrado na figura 5.10.

Figura 5.10 – Colaboradores opinando

Cada Colaborador, ao efetuar seu comentário, pode dar uma nota sobre o seu comentário, uma auto-avaliação de sua Opinião (item 4.1.9). No caso da figura 5.11 o Colaborador mudou a nota para Ótima.

Figura 5.11 – Colaboradores opinando e auto-avaliando a própria opinião.

Enquanto cada colaborador está efetuando seu comentário, as opiniões que já estão prontas e foram enviadas são apresentadas para todos os colaboradores, como pode ser observado nas figuras 5.10 e 5.11.

Figura 5.12 – Colaboradores opinando

6ª Etapa - Colaboradores votam a melhor opinião: Quando todas as Opiniões foram apresentadas, o sistema solicita a cada Colaborador para as ordenar colocando as melhores em primeiro e as piores em último.

Figura 5.13 – Colaboradores votando

No protótipo, conforme pode ser observado nas figuras 5.13 e 5.14, o Colaborador arrasta as opiniões para cima ou para baixo por meio do uso dos botões “Melhor” e “Pior”.

Figura 5.14 – Colaboradores votando

7ª Etapa - Cliente vê resposta e pode continuar pergunta: Quando o Ciclo de conversação se encerra, o sistema devolve ao interrogador a resposta que foi eleita, conforme ilustrado na figura 5.15.

Figura 5.15 – Cliente recebe resposta

Na sequência da tela da figura 5.15 o cliente, no caso o presidente da assembléia hipotética, poderia dar continuidade aos debates lançando uma nova pergunta ao sistema, criando uma nova rodada de trabalhos.

Como a solução está toda conectada em rede e a proposta permite várias configurações e os debates poderiam durar horas ou até dias. Cada participação seria apresentada com os mesmos direitos e privilégios que todas as outras, permitindo uma apreciação justa e não influenciada de cada proposta.

Dentro do Módulo Servidor, ocorre um registro dos processos que foram desenvolvidos, um relatório de monitoramento de como os Colaboradores optaram pela resposta, conforme pode ser observado no texto a seguir.

Colaborador conectado!
 Colaborador: Deputado Erick Kessar
 Deputado Erick Kessar 3 Assuntos: Segurança, Educação, Telecomunicações
 Colaborador conectado!
 Colaborador: Deputada Bruna Hubert
 Deputada Bruna Hubert 4 Assuntos: Ecologia, Educação, Lazer, Cultura
 Colaborador conectado!
 Colaborador: Deputada Sophia Nicolas
 Deputada Sophia Nicolas 3 Assuntos: Cultura, Habitação, Reforma agrária
 Colaborador conectado!
 Colaborador: Deputada Ellen Barros
 Deputada Ellen Barros 4 Assuntos: Lazer, Educação, Ecologia, Cultura
 Colaborador conectado!
 Colaborador: Deputado Paulo Prandini
 Deputado Paulo Prandini 2 Assuntos: Habitação, Reforma agrária
 Cliente conectado!
 O Cliente deseja iniciar uma nova conversa...
 Conversa iniciada...
 =====
 Rodada: 0 Qtd Colaboradores: 5 Qtd Respostas: 0
 =====
 Cliente: A lei 123/2006 prevê o uso obrigatório de telefones celulares por policiais. É justa?
 Comentário do líder (Deputado Erick Kessar):
 Equipamento da força pública
 Assunto 0: Segurança
 Opinião de Deputado Paulo Prandini: (3, 0, 1, 0)
 Se for custeado pelo Estado é justa.
 Opinião de Deputada Ellen Barros: (3, 1, 1, 0)
 Os agentes da lei já estão munidos com rádio, por isso essa lei é irrelevante.
 Opinião de Deputada Sophia Nicolas: (3, 2, 1, 0)
 Há a obrigatoriedade dos recursos de comunicação.
 Opinião de Deputada Bruna Hubert: (4, 3, 1, 0)
 Não por sobrecarregar a máquina pública com mais um custo!
 Opinião de Deputado Erick Kessar: (3, 4, 1, 0)
 É manobra das empresas de telefonia celular!
 Opinião de Deputada Bruna Hubert: (1, 5, 2, 0)
 Discordo da legalidade da proposta
 Opinião de Deputada Ellen Barros: (5, 6, 2, 0)
 É vital para os agentes de segurança, se custeada pelo estado.
 Opinião de Deputado Paulo Prandini: (5, 7, 2, 0)
 Importante e justo recurso de trabalho.
 Opinião de Deputada Sophia Nicolas: (4, 8, 2, 0)
 Se os agentes custearem suas contas, tudo bem.
 Votação: Deputado Paulo Prandini: 6 0 2 7 1 3 4 5 8
 Votação: Deputada Sophia Nicolas: 0 1 2 3 4 5 6 7 8
 Votação: Deputado Erick Kessar: 6 2 0 1 3 4 5 7 8
 Votação: Deputada Ellen Barros: 6 3 5 0 2 1 4 7 8
 Votação: Deputada Bruna Hubert: 8 6 2 1 4 3 5 7 0
 Resposta: É vital para os agentes de segurança se custeada pelo estado.
 =====
 Rodada: 1 Qtd Colaboradores: 5 Qtd Respostas: 9
 =====

5.4 Conclusão

Esse capítulo apresentou o protótipo experimental que foi desenvolvido segundo as especificações da *Metodologia Interlocutor*.

Por intermédio do protótipo, pode-se constatar que os critérios de pontuação das respostas podem ser revisados e calibrados, de acordo com os estudos de cada caso abordado, porém, não importando quantas modificações sejam feitas, o sistema sempre elege uma saída.

Os dados dos colaboradores podem ser originários de uma conta no sistema com uma configuração previamente elaborada, bem como o sistema também pode ter uma coletânea de assuntos previamente cadastrados, mas, mesmo desprovido de uma banco de dados detalhado, cada opinião digitada foi considerada, e a melhor, a mais pontuada no processo de votação, foi adotada e transformada em resposta.

A funcionalidade mais relevante, do sistema, é que ele é capaz gerar uma única resposta que é eleita de forma democrática pelos participantes da equipe de *Colaboradores*.

Com o protótipo desenvolvido é possível a condução de alguns testes para confrontação dos resultados, como os apresentados no próximo capítulo.

Capítulo 6 – AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DO SISTEMA INTERLOCUTOR

“A simplicidade é o último degrau de sabedoria”.

Enildo Baptista Barros,
Arquiteto e Engenheiro
fundador da Mútua
(MUTUA, 2006).

Esse capítulo apresenta uma avaliação experimental do *Sistema Interlocutor* para a condução e validação dos testes da proposta, como fruto do trabalho de campo, que envolveu recursos computacionais e humanos.

Dessa forma, neste capítulo, sugere-se uma padronização das condições de contorno para os experimentos pelos quais os *softwares* protótipos, gerados a partir do presente trabalho, sejam submetidos, bem como, se propõe alguma variação dos casos básicos para aperfeiçoar a verificação.

Apresentam-se, também, algumas sugestões de medidas de desempenho que podem ser usadas como parâmetros de comparação, que poderão ser objeto de estudos mais apurados futuramente.

6.1 Condições dos experimentos

Buscando o melhor proveito de eventuais testes de campo, os voluntários convocados para as investigações devem ter suas identidades ocultadas. O sigilo se destina ao fato de fazer com que cada participante colabore de forma natural, sem inibições de relacionamentos de qualquer ordem, alheios ou não aos experimentos, nos moldes da metodologia Delphi (WRIGHT, 2000; MASSAUD, 2005). Dessa forma, os perfis dos voluntários desejáveis para cada caso podem ser escolhidos conforme padrões estipulados.

Os voluntários, que devem ser divididos em vários grupos, precisam receber informações mínimas sobre os experimentos e seguir uma seqüência de procedimentos bem definida para que os testes possam ser repetidos exaustivamente.

Para o teste estudado, é bom que se crie uma espécie de *Manual da Experiência* (Anexo B) onde se apresentam algumas definições de procedimentos, regras de conduta e postura de cada indivíduo participante, bem como sugestões de trabalho. Eventuais informações complementares, necessárias mas não constantes no manual, podem ser passadas verbalmente aos voluntários durante os experimentos.

Quanto à sistemática das pesquisas, devem-se contemplar algumas regras básicas, tais como definições de duração dos testes, horários de início e término, quantidade de ciclos de conversação (perguntas), números mínimo e máximo de voluntários, ou ainda registros diversos dos experimentos.

Após o trabalho com cada grupo de participantes, é importante se solicitar quais foram as suas impressões individuais, para aqueles que as desejem registrar. Nessas anotações é possível coletar um grande conjunto de observações que considerem aspectos variados do experimento.

Para cada atividade com um grupo determinado, se deve desenvolver com um outro grupo uma espécie de contra-prova, para se ter um cenário de comparação.

Nos experimentos, se devem verificar assuntos que estejam em foco, problemas específicos, situações nas quais já existe alguma forma de solução prévia, ou mesmo opinião pública formada, que sirva de comparação.

Também é produtivo o registro de valores estatísticos, que proporcionem uma forma de representação dos fatos ocorridos durante as sessões de uso do aplicativo.

É necessário enfatizar que, a proposta dos experimentos de validação do protótipo foi concebida para ser executada de forma síncrona, ou seja, os usuários voluntários que participaram da pesquisa devem estar necessariamente conectados ao servidor no qual a solução esteja hospedada no momento do experimento.

No item distribuição geográfica, os voluntários, que até podem não estar fisicamente no mesmo local, devem participar dos testes instalados fisicamente no mesmo ambiente (mesma sala) para que sejam viáveis algumas observações complementares, tais como comparação do comportamento individual em cada etapa do teste.

6.2 Sugestão de experimentos

Uma das tarefas que o pesquisador deve contemplar em seus trabalhos, até porque é o que norteia seus esforços, é a finalidade do seu estudo e como ele deve ser aplicado.

Quando a proposição possui uma grande variedade de possibilidades se torna, então, necessária alguma forma de generalização e determinação de alguns tipos de testes que possam ser reproduzidos e explorados.

Na tentativa de generalizar os possíveis empregos da *Metodologia Interlocutor* foram concebidos, entre os diversos experimentos que podem ser realizados, três possibilidades que devem ser exploradas, comparadas e estudadas, conforme as experiências mencionadas a seguir:

1) Experiência I – Teste de Turing Modificado: Um *Interrogador* que desconhece como funciona a proposta, conversando com uma equipe de *Colaboradores* sobre um problema para o qual se deseja encontrar a solução;

2) Experiência II – Teste da Mente Coletiva: Um *Interrogador* que conhece como funciona a proposta, conversando com uma equipe de *Colaboradores* sobre um problema para o qual se deseja encontrar a solução;

3) Experiência III – Teste do Diálogo entre Mentes Coletivas: Duas equipes de *Colaboradores* conversando entre si, que conhecem como funciona a proposta, discutindo um tema.

6.2.1 Experiência I – Teste de Turing Modificado

A primeira experiência que está sendo proposta foi inspirada no clássico *Teste de Turing*.

Para validar se um sistema é dotado de Inteligência Artificial, em 1950, Alan Turing (RICH, 1988) propôs um método para saber se uma máquina podia pensar, que ficou conhecido como o *Teste de Turing*. Nessa experiência, uma pessoa faz o papel de um interrogador em uma sala isolada, onde tem acesso a um terminal de computador. Neste terminal, o interrogador começa a digitar perguntas e comentários e obtém respostas de uma outra pessoa que ele desconhece. O *Teste de Turing* consiste em o interrogador descobrir se a outra pessoa é ou não um computador com programas inteligentes, simulando uma pessoa, ou se é realmente uma pessoa respondendo em um terminal.

Turing queria mostrar como era possível programar uma máquina de maneira que se comportasse como se tivesse “inteligência” a ponto de enganar alguém num terminal que pensaria ter uma pessoa do outro lado e não um programa.

É importante lembrar que nesta tese se procura verificar se um sistema informatizado de comunicação em rede pode reunir alguma forma de Inteligência Coletiva. No sistema só há humanos interagindo com humanos, até o processo de escolha é feito por um esquema de votação humana. Pretende-se verificar se a *Metodologia Interlocutor* pode enganar alguém a ponto de pensar que está conversando com uma pessoa em vez de um grupo.

Figura 6.1 – Ilustração da experiência I

Faz-se necessário definir uma forma apropriada de se convocar um ou mais voluntários para participarem da experiência no papel de **Interrogadores**, pois se teme que o teste seja comprometido se o convite não for feito da forma correta, uma vez que se podem induzir as pessoas participantes do experimento a interpretações errôneas.

Após a **Experiência I** o voluntário (ou os voluntários) deve responder a um questionário com o objetivo de se coletar as impressões que desenvolveu no teste.

Também se pretende convocar um grupo de voluntários, estes familiarizados com a proposta, treinados no manejo da solução, para atuarem na equipe de **Colaboradores** do sistema.

Os objetivos desse experimento, ilustrado da figura 6.1, são: saber se um grupo de colaboradores, que pode ser considerado como a **Mente Coletiva** de uma configuração, será confundido como se fosse uma única pessoa; verificar se a solução é capaz de proporcionar respostas satisfatórias; e analisar os resultados para saber se o comportamento do sistema foi de alguma forma tendencioso.

6.2.2 Experiência II – Teste da Mente Coletiva

Nesse experimento, o *Interrogador* já sabe da existência de uma *Equipe de Colaboradores* operando atrás da solução. Os membros do grupo de voluntários que atuam como os colaboradores do sistema podem ou não estar cientes da solução.

Contudo, o *Interrogador* necessita investigar uma situação, uma vontade ou opinião do grupo.

Escolhem-se questões polêmicas para que o *Interrogador* as proponha para a *Mente Coletiva* e este possa obter as suas respostas. Contudo, ou antes, ou depois, do uso do sistema para que as questões sejam feitas à *Mente Coletiva*, se aplica um questionamento semelhante para a equipe de *Colaboradores* sobre os mesmos temas debatidos e se procura extrair algum resultado.

Ambos os trabalhos com os voluntários são as respostas da *Mente Coletiva*, um com pesquisa tradicional e outro feito pelo sistema, mas realizados de forma análoga e proporcionam condições de avaliação.

Figura 6.2 – Ilustração da experiência II

Posteriormente, se confrontam os resultados obtidos da *Metodologia Interlocutor* com os resultados obtidos de forma tradicional para se comparar os desempenhos.

Os objetivos desse experimento, ilustrado na figura 6.2, são: verificar se a solução se comporta como um coletor da opinião unificada de um grupo; verificar se a solução é capaz de proporcionar respostas satisfatórias; e analisar os resultados para determinar se o comportamento do sistema foi de alguma forma tendencioso.

6.2.3 Experiência III – Teste do Diálogo entre Mentes Coletivas

Essa experiência é mais elaborada e demanda um preparo mais cuidadoso, pois se pretende convocar dois grupos de pessoas distintos, que possuem opiniões opostas sobre algum tema polêmico.

Posteriormente, cada grupo irá compor uma *Mente Coletiva*, uma *Entidade*.

Após as *Equipes de Colaboradores* estarem devidamente em operação, coloca-se uma *Entidade* conversando com a outra e se observa o diálogo.

Figura 6.3 – Ilustração da experiência III

Os objetivos desse experimento, ilustrado na figura 6.3, são: verificar se a solução pode ou não resolver conflitos grupais; verificar se a solução é capaz de proporcionar respostas satisfatórias; e analisar os resultados para determinar se os comportamentos das *Entidades* foram de alguma forma tendenciosos.

6.3 Experimento desenvolvido em Campo

No processo de validação da tese com o uso do protótipo na busca da prova de conceito do *Sistema Interlocutor* e da *Metodologia Interlocutor*, os trabalhos de campo foram concentrados no *Experimento II*, em função dos recursos humanos e computacionais disponíveis.

Como voluntários da presente tese, após se ter obtido o devido consentimento do Comitê de Ética da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM) (Anexo A), foram convocados alunos das três primeiras etapas da Escola de Engenharia da UPM.

Os alunos foram reunidos em 10 grupos estrategicamente escolhidos e receberam informações dos experimentos, conforme um *Manual da Experiência* (Anexo B), e seguiram a sequência de procedimentos definida.

Procurou-se seguir uma sistemática durante as pesquisas para se contemplar as regras básicas: tempo de duração dos testes, estipulando-se horários de início e término; quantidade de ciclos de conversação, definindo-se o número de questionamentos; números mínimo e máximo de voluntários; registros diversos dos experimentos.

6.3.1 Tempo de duração dos experimentos

Como os experimentos foram desenvolvidos durante os horários de aula das turmas, cada grupo só pôde ficar no máximo 1 hora e 30 minutos envolvido nas atividades.

Sendo assim, se procurou dividir o tempo disponível da seguinte maneira: 15 minutos para uma explicação prévia do experimento aos participantes, 30 minutos para o primeiro teste do grupo, 30 minutos para o segundo teste (quando foi possível realizar), 15 minutos para registro das impressões individuais.

Na tabela 6.4 são apresentados os tempos que foram desenvolvidos pelos 10 (dez) grupos de trabalho, respectivamente na primeira e segunda atividade das experiências, bem como a seqüência dos trabalhos que foi adotada em cada um dos grupos.

Tabela 6.4 – Tempos de cada experimento por grupo

Grupo	Seqüência de Trabalho	Tempo do 1º experimento em minutos	Tempo do 2º experimento em minutos
1	Escrito – SW	39	13
2	SW – Escrito	43	8
3	Escrito – SW	24	23
4	SW – Escrito	28	32
5	Escrito – SW	30	18 (*)
6	Escrito – SW	31	28
7	SW – Escrito	34	12
8	SW	46	----- (**)
9	Escrito	54	----- (**)
10	SW – Escrito	21	11

(*) – Ocorrência de falha técnica comprometeu resultado.

(**) – Experimento não realizado por ser grupo de controle.

Nos grupos 1 e 2, por terem sido os primeiros a serem submetidos aos testes, não se tinha uma idéia de quantos ciclos de trabalho, quantas perguntas, poderiam acontecer em média por grupo. Por essa razão, entre o primeiro e segundo experimentos desses grupos não se adotou a proporção correta de números de ciclos de trabalho e isso repercutiu nos tempos de cada experimentação.

Os trabalhos com grupos 3, 4, 6, e 7 respeitaram rigorosamente a mesma quantidade de questionamentos nos dois experimentos, porém em relação aos tempos que cada grupo consumiu, na maioria dos casos, ocorreu uma redução na segunda atividade.

Aparentemente, devido à semelhança nas duas experimentações, um grupo reage mais rápido no 2º teste porque o 1º experimento funciona como uma forma de treino, independente de sua natureza.

Os grupos 5 e 10 fizeram questionamentos semelhantes, mas no grupo 5, que possuía 22 voluntários (maior grupo), um problema técnico no funcionamento do *software* prejudicou os resultados. Os testes do grupo 10 não foram comprometidos, porém ficaram sem a contraprova do grupo 5.

Nos grupos 8 e 9 propositalmente não se aplicou o 2º teste, para que estes funcionassem como grupos de controle dos experimentos, pois se desejava obter dos voluntários as impressões das experiências com o grupo, ignorando a existência da contraprova.

Com estes experimentos pode-se obter do cenário de trabalho o gráfico 6.5 que apresenta as curvas de aprendizado do *software*.

Os dois grupos mais significativos, adotados para a representação da Curva de Aprendizado, foram o grupo 7 e o grupo 10, pois ambos continham 9 voluntários e ambos desenvolveram a mesma seqüência de experimentos (SW – Escrito) sem contratempos que afetassem os resultados (por exemplo: falhas técnicas, comportamento inapropriado de voluntário, entre outros).

O grupo 7 teve a pior curva de aprendizado do *software* de todos os grupos, pois a primeira pergunta demorou 9 minutos para ser respondida enquanto a última pergunta menos de 2 minutos.

A razão pela qual o grupo 7 teve um baixo desempenho foi devido ao fato que alguns voluntários ingressaram no experimento durante os trabalhos, após a primeira pergunta ser efetuada. Neste grupo se testou o dinamismo do ingresso e da saída de *Colaboradores* enquanto o *Sistema Interlocutor* atendia o *Interrogador*.

O grupo 10 teve a melhor curva de aprendizado do *software* de todos os grupos, pois a primeira pergunta demorou 3 minutos para ser respondida enquanto a última pergunta menos de 1 minuto.

A razão pela qual o grupo 10 teve o melhor desempenho foi devido ao fato que os voluntários foram treinados antes do teste e as condições de funcionamento foram ideais.

Figura 6.5 – Curva de aprendizado do Sistema Interlocutor

O nível de questionamento das perguntas foi equivalente em todos os grupos (ver Anexo C) e as curvas de aprendizado também apresentaram comportamento semelhante em todos os grupos.

Aparentemente, o tempo de resposta diminuiu porque os participantes aprenderam a usar o *software* independente do tipo de pergunta que foi submetida ao grupo, a *Mente Coletiva*.

6.3.2 Quantidade de perguntas por experimento

Para cada grupo foram feitas várias perguntas de temas variados (Anexo C), que fossem capazes de fazer com que os voluntários se interessassem em responder um número razoável de questionamentos. Cada pergunta representa um ciclo de trabalho.

Nos primeiros dois grupos (1 e 2), descobriu-se o tempo médio do trabalho tanto para a forma convencional (escrita) como para a metodologia proposta (*software*), depois se estipulou que cada grupo deveria responder em média de 6 a 8 perguntas por experimento.

Os grupos 1, 3, 5 e 6 responderam o 1º experimento pelo uso de questionamento da forma convencional e depois o 2º experimento pela metodologia proposta.

Os grupos 2, 4, 7 e 10 responderam o 1º experimento pela metodologia proposta e depois o 2º experimento pelo uso de questionamento da forma convencional.

Os grupos 8 e 9 foram grupos de controle, sendo que o grupo 8 só participou da experimentação pela metodologia proposta e o grupo 9 só participou da experimentação pelo uso de questionamento da forma convencional.

Para confrontação dos resultados, cada grupo participante do teste respondeu as mesmas perguntas aplicadas a um outro grupo na metodologia oposta. A tabela 6.6 ilustra os relacionamentos entre os grupos, assim como os experimentos realizados por todos. O grupo 1 está relacionado ao grupo 2, o grupo 3 ao 4, e assim por diante.

Tabela 6.6 – Experimentos dos grupos de sujeitos de pesquisa

Grupo	G. Rel	Seq. Trab	Ciclos 1º experimento	Ciclos 2º experimento
1	2	Escrito – SW	11	3
2	1	SW – Escrito	10	3
3	4	Escrito – SW	9	9
4	3	SW – Escrito	7	8
5	10	Escrito – SW	6	3
6	7	Escrito – SW	8	8
7	6	SW – Escrito	8	8
8	9	SW	10	GRUPO DE CONTROLE
9	8	Escrito	7	GRUPO DE CONTROLE
10	5	SW – Escrito	10	7

Partindo-se da tabela 6.6 pode-se gerar o gráfico 6.6 que caracteriza como os grupos foram divididos nos trabalhos.

Figura 6.7 – Divisão dos grupos de pesquisa

6.3.3 Quantidade de voluntários por experimento

O número total de voluntários participantes foi de 118 alunos, sendo que 6 participaram em mais de um grupo, resultando em um total de 124 participações nos experimentos.

Nos 4 grupos que iniciaram com o teste escrito e depois migraram para o teste com o *software* continham 50 voluntários.

Nos 4 grupos que iniciaram com o teste com o *software* e depois migraram para o teste escrito continham 43 voluntários.

O grupo de controle que só realizou o teste escrito era constituído de 17 voluntários, enquanto o grupo de controle que só realizou o teste com o *software* era constituído de 14 voluntários.

Dessa forma, pode-se gerar o gráfico 6.8 que caracteriza como os voluntários foram divididos nos trabalhos, análogo ao gráfico 6.7.

Figura 6.8 – Divisão dos voluntários na pesquisa

Outro dado importante é que o número de voluntários afeta o tempo das respostas. Grupos com mais voluntários geram uma maior demanda de respostas para serem analisadas, pelo próprio grupo, o que afeta o tempo da votação.

Essa realidade pode ser observada no gráfico 6.9 que apresenta os tempos mínimos, médio e máximo que os grupos demoraram na geração de suas respostas em função do tempo do ciclo.

Figura 6.9 – Tempo de resposta em função do número de voluntários

A oscilação apresentada no gráfico 6.9 é resultado da variação das curvas de aprendizado de cada grupo, uma vez que o gráfico foi gerado a partir dos respectivos tempos mínimo, médio e máximo em função das quantidades obtidas nos experimentos.

Supondo que a lei de formação dos dados se comporte de forma linear, a retificação do gráfico 6.9 pelo método dos mínimos quadrados resulta na elaboração das seguintes leis de formação:

$$Tempo_{min} = 0,574532 + 0,158801 \times Colaboradores$$

$$Tempo_{med} = 1,318352 + 0,214981 \times Colaboradores$$

$$Tempo_{máx} = 2,048689 + 0,284644 \times Colaboradores$$

O uso das leis geradas pode ser observado no gráfico 6.10.

Figura 6.10 – Retificação do tempo de resposta em função do número de voluntários

6.3.4 Registro do conteúdo dos ciclos

Em cada ciclo de trabalho, tanto nos experimentos escritos quanto nos experimentos com o *software*, foi possível verificar como os grupos geraram as respostas, bem como as opiniões que eram manifestadas.

Nas atividades com o questionamento escrito, cada grupo adotou uma dinâmica própria, pois não foi sugerida nenhuma metodologia específica. Dessas atividades é prudente registrar alguns fatos que foram observados, tais como:

1) Os grupos que começaram as atividades com o uso do *software* e foram posteriormente responder aos questionamentos na forma escrita, apresentaram dois comportamentos bem marcantes: ou procuraram reproduzir na dinâmica escrita a do funcionamento no *software*, ou ficaram desmotivados em responder, uma vez que julgavam o trabalho com o *software* mais fácil.

2) Em todos os grupos alguma forma de liderança afetou o andamento dos trabalhos, ou inibindo as opiniões de parte do grupo ou proporcionando uma certa tendência nas respostas.

3) Embora, para efeito de registro posterior, as respostas intermediárias do questionamento escrito sejam anônimas, em todos os grupos houve a sensação que a participação individual era policiada e por essa razão, os participantes manifestavam suas opiniões preocupados com uma eventual censura ou aprovação do resto do grupo.

4) Grupos com número maior de participantes, quando não existia alguma forma de entrosamento natural entre os membros do grupo, apresentaram dificuldades em desenvolver uma dinâmica de trabalho que afetaram os resultados.

Nas atividades com o uso do *software*, os grupos assimilaram rapidamente a dinâmica de trabalho e o funcionamento do protótipo. É prudente registrar alguns fatos que foram observados nessas atividades, tais como:

1) Grupos que haviam iniciado os trabalhos com o questionamento escrito apresentaram menos dificuldades no aprendizado do *software*, além de deduzirem como o seu funcionamento se desenvolvia.

2) Apesar de alguns voluntários procurarem de forma verbal assumirem algum tipo de liderança no desenvolvimento das atividades, o *software* permitiu que todos manifestassem suas opiniões sem nenhuma forma de censura, dando a todos a oportunidade que suas idéias fossem analisadas pelo grupo.

3) Apesar de os registros internos do *software* poderem identificar a participação individual de cada colaborador, todos os voluntários manifestaram uma sensação de anonimato e apresentaram suas opiniões de forma mais desinibida.

4) O número de membros do grupo não afetou na geração das respostas intermediárias, porém o mesmo não ocorre com o processo de votação porque surgem mais alternativas para serem classificadas, sendo esse um foco de estudos e melhorias futuras.

5) Voluntários acostumados com produtos de comunicação na *Internet*, tais como salas de bate-papo e similares, freqüentemente manifestaram opiniões redigidas com formato abreviado e simbologia própria.

Como exemplo dos trabalhos, seguem-se os registros do processo de geração das respostas apresentadas por 3 grupos distintos, tanto pelo método escrito quanto pelo uso do *software*, a uma mesma pergunta.

Pergunta: O QUE É MAIS SIGNIFICATIVO NA VIDA DE UM ENGENHEIRO?

Grupo 3

Servidor: O conhecimento adquirido nos anos de curso além do reconhecimento profissional.

Opiniões (7 colaboradores)

dinheiro

Os projetos e o cálculo.

a calculadora

ter a certeza que seu trabalho não foi um fiasco.

a experiencia de trabalho

a falta de mulheres

Os projetos terminados, e com sucesso.

Grupo 4

Resposta: Ser reconhecido por uma obra que ficou famosa por sua dificuldade de cálculo

Opiniões (10 colaboradores)

Algarismos significativos

Ser um profissional realizado... DINHEIRO!!!

Dinamismo. Racionalizar tempo e ganhar qualidade.
 As aulas da Gisela.
 O quanto ele batalhou (estudando) para vir a se formar.
 Muito trabalho e pouco dinheiro.
 Um conhecimento geral podendo trabalhar em vários ramos.
 Poder ver um projeto de vida realizado. Nada mais gratificante que isso...
 Ser milionário honestamente.

Grupo 8

Servidor: o salário

Opiniões (15 colaboradores)

as realizações

mulherada

com certeza os prédios

preferencial sexual...

faze engenhos grandesosos

HP

dinheiro

so o dinheiro mesmo

zua os advogados!!!!

arquitetas

Demais em branco ou sem comentários ou repetidas.

Os grupos 3 e 8 responderam essa pergunta por meio do *software* e o grupo 4 a respondeu em questionário escrito. A figura 6.11 apresenta a tela de votação de um dos colaboradores do grupo 3, para ilustrar como um voluntário efetua a sua escolha final.

Figura 6.11 – Tela de votação de um voluntário do grupo 3

6.3.5 Grupos dos sujeitos da pesquisa

Os sujeitos de pesquisa são alunos dos cursos de engenharia da UPM, respectivamente matriculados na 1ª, 2ª e 3ª etapas, cursando disciplinas no laboratório de computação, como pode ser observado nas figuras 6.12 e 6.13.

Figura 6.12 – Foto dos voluntários do Grupo 5

Figura 6.13 – Foto dos voluntários do Grupo 7

Em função do conteúdo das respostas de cada grupo foi possível constatar alguma variação na maturidade das opiniões.

Nos grupos 5, 8 e 10 ocorreu a presença de voluntários que estavam repetindo os experimentos. Tal presença foi significativa no treinamento do uso do *software* por parte

dos restantes do grupo, pois os voluntários auxiliaram os colegas no manuseio da ferramenta.

No grupo 7 foi testado o ingresso de *Colaboradores* durante o processo, de forma que algumas perguntas possuíam mais opiniões do que outras. Para o *software* não houve qualquer forma de impedimento funcional, porém isso afetou a curva de aprendizado do grupo, como já foi ilustrado no gráfico da figura 6.5 acarretando o prolongamento do *Patamar de Aprendizagem* da curva do grupo 7.

Em outras palavras, constatou-se que o *Sistema Interlocutor* comporta trabalhos com grupos que durante o funcionamento apresenta oscilação no número de colaboradores.

A distribuição dos voluntários nos grupos pode ser observada na tabela 6.14.

Tabela 6.14 – Voluntários por grupo de pesquisa

Grupo	Quantidade de voluntários por grupo	Voluntários que repetiram a atividade
1	9	0
2	15	0
3	7	0
4	10	0
5	22	1
6	12	0
7	9	0
8	14	3
9	17	0
10	9	2
Totais	124	6

Um fato curioso foi observado com dois bons candidatos que se recusaram a participar das atividades por motivos profissionais: um por ser militar e regimentalmente estar impedido de se envolver em qualquer forma de pesquisa, e o outro por trabalhar com meios de comunicação e conhecer técnicas para influenciar a opinião pública.

6.3.6 Opiniões dos voluntários

Dos 118 voluntários que participaram, 60% desejaram registrar suas opiniões e impressões sobre os experimentos que participaram, conforme registrado na tabela 6.15.

Tabela 6.15 – Opiniões dos voluntários por grupo de pesquisa

Grupo	Número Opiniões	Acha Interessante	SW Melhor	Escrito Melhor	Recomenda modificações
1	0	-	-	-	-
2	5	2	1	1	4
3	7	3	4	1	1
4	10	6	3	3	1
5	12	6	4	-	2
6	7	1	1	-	1
7	7	5	6	-	-
8	13	1	-	-	2
9	1	-	-	-	-
10	9	4	3	-	1
Totais	71	28	22	5	12
Porcentagens:		39%	31%	7%	17%

Nas opiniões apresentadas, há uma considerável aceitação da proposta de trabalho com o ***Sistema Interlocutor***, sendo que muitos voluntários se mostraram animados em participar novamente das atividades de pesquisa.

De forma bem amistosa e comprometida, dos 71 alunos que registraram suas observações, 28 (39%) usou em suas anotações a palavra “*interessante*”, como ilustrada na opinião de um dos voluntários do grupo 8, apresentada a seguir:

“A pesquisa foi interessante e prática, foi divertido, e descontraiu as pessoas participantes”.

A maioria das recomendações de modificações do *software* se concentravam no processo de votação, pois a ordenação das opiniões pelos colaboradores se torna cansativa e acaba consumindo a maior parte do tempo do ciclo de conversação, além de

estimular o envio da lista de opiniões, mesmo sem ser classificada pelo voluntário. Como exemplos, seguem as transcrições das críticas de um voluntário do grupo 5 e de um outro voluntário do grupo 8:

“A idéia é boa, mas o software precisa ser aprimorado, principalmente na parte de escolher a melhor e a pior resposta”.

“Algumas respostas por mera comodidade foram eleitas apenas por estarem em primeiro (foram escritas primeiro), algumas foram respondidas seriamente, e outras com um tom de humor”.

Uma outra solicitação foi voltada para a otimização de respostas repetidas, quando uma grande maioria do grupo de voluntários já concorda com uma determinada resposta que aparece na lista de opiniões em desenvolvimento. Como exemplo, segue a transcrição da crítica de um voluntário do grupo 2:

“É um software muito interessante, só uma coisa que pode ser melhorada: pode haver um mecanismo para não colher respostas repetidas”.

As figuras 6.16, 6.17 e 6.18 ilustram uma seqüência de opiniões repetidas que ocorreu no diálogo do grupo 10 e poderia ter sido evitada se existisse uma outra dinâmica no software.

Figura 6.16 – Tela do cliente efetuando pergunta em diálogo do grupo 10

Figura 6.17 – Tela de votação de um colaborador em diálogo do grupo 10

Figura 6.18 – Tela do cliente com resposta em diálogo do grupo 10

Observação: O **Sistema Interlocutor** ainda não está equipado com um corretor ortográfico, por isso, se o **Interrogador** digitar palavras com erros ortográficos elas simplesmente seguiram pelas telas do aplicativo, como a palavra VIAJEM nas telas das figuras 6.16, 6.17 e 6.18.

Uma outra sugestão que ocorreu e também foi registrada em opinião por voluntários do grupo 6 e 7, foi manifestado o desejo reproduzir no computador a flexibilidade de desenhar ou mesmo usar fórmulas matemáticas complexas, durante o diálogo usando o *software*, conforme transcrição de pergunta e respostas apresentadas a seguir:

Pergunta: MINHA IDADE É QUATRO VEZES A IDADE DO MEU FILHO, E FAZ DEZ ANOS QUE ELE NASCEU. QUANTOS ANOS TENHO?

Grupo 6

Servidor: 40

Opiniões (13 colaboradores)

40 anos

40 anos de idade

40 aninhos!!!

Demais em branco ou sem comentários ou repetidas.

Grupo 7

Resposta: É $\int idade.dx + \sqrt{filho} + 10^{e^x}$

Resposta escrita difícil de ser reproduzida na tela de opinião do aplicativo.

Opiniões (9 colaboradores)

40 anos

40

22 a idade de Cristo

Quarenta anos!!!

Demais em branco ou sem comentários ou repetidas.

Vários participantes manifestaram que se sentiam mais livres para dar suas opiniões e votar nas suas escolhas por meio do *software*, conforme já foi relatado no tópico 6.3.4 Registro do contudo dos ciclos, como se pode ler nas seguintes transcrições:

“A diferença entre o escrito e o virtual é que no virtual você tem mais liberdade, por estar anônimo, e no escrito você fica mais acanhado ao dizer o que pensa” (voluntário do grupo 2).

“Com o programa do computador há uma melhor visualização das respostas ficando mais fácil votar, também há o fator de não ouvir opiniões alheias e poder expressar a sua real opinião sobre as respostas” (voluntário do grupo 3).

“Achei interessante a experiência, achei mais fácil a parte do software, pois consegui classificar sem a observação de todos” (voluntário do grupo 4).

“Essa dinâmica pode ter sido interessante pelo fato de vermos que em dois casos diferentes temos uma escolha de uma melhor resposta, porém muito melhor e muito mais organizado na forma eletrônica e virtual, sendo além de mais confidencial, melhor escolhida a opinião de todos” (voluntário do grupo 7).

Alguns voluntários não se preocuparam com os aspectos técnicos do protótipo, mas sim com o conteúdo das perguntas adotadas para o teste.

Em alguns casos os voluntários acabaram sugerindo, de forma direta ou não, situações onde a **Metodologia Interlocutor** poderia ser empregada, enquanto, em outras ocasiões, manifestaram uma reflexão pessoal sobre seus conceitos em relação aos registros que foram apresentados e gerados pelos demais participantes do grupo.

Seguem-se alguns comentários:

“Foi uma experiência interessante. Me fez pensar em coisas que ultimamente eu não andava pensando, como conhecimentos gerais. É legal pois há uma interação com outras pessoas. Você não dá sua opinião isoladamente” (voluntário do grupo 3).

“Foi um teste interativo muito divertido, mas ao mesmo tempo informativo, já que com as discussões e trocas de idéia, obtivemos um maior conhecimento sobre assuntos diversos” (voluntário do grupo 6).

“Achei as perguntas criativas e as respostas divertidas” (voluntário do grupo 7).

“É uma experiência interessante devido ao grau de interação entre os alunos, podendo expor suas idéias de maneiras práticas e divertidas, é importante que os alunos possam descontraír e interagir em grupo” (voluntário do grupo 8).

“Na minha opinião, a qualidade das respostas obtidas depende diretamente das pessoas envolvidas. (...) É um experimento divertido e preciso” (voluntário do grupo 8).

“Em particular eu gostei muito do software, parece ser um programa que propõe um bate-papo muito inteligente, se for bem aplicado para fins didáticos com certeza deixará a aula muito animada” (voluntário do grupo 10).

6.4 Parâmetros de desempenho

Uma forma de se verificar o funcionamento de uma nova proposta é a confrontação de seus resultados com as respostas geradas por soluções anteriores a da proposição que se destinam ao mesmo fim.

A solução existente antes da atual proposta se refere aos processos manuais, onde a melhor resposta era gerada de alguma forma de debate e troca de idéias entre membros de um grupo. Para a verificação da presente tese os participantes desenvolveram coletivamente respostas usando tanto um método convencional (o escrito) quanto o da proposição (o *software*).

Sendo assim, é conveniente definir quais são os possíveis itens que podem interessar para a verificação e análise de desempenho.

São sugeridas as observações dos seguintes parâmetros:

- 1) Velocidade: tempo que demora o *Ciclo de Conversação*;
- 2) Tamanho: quantidade de participantes na *Equipe de Colaboradores*;
- 3) Sofisticação: o grau de conhecimento externado nas respostas;
- 4) Qualidade: índice de satisfação do *Interrogador* com o diálogo;
- 5) Estabilidade: em que contexto a solução funciona e por quanto tempo;
- 6) Abrangência: quais são as situações que a solução pode ser adotada, as configurações ideais;
- 7) Adaptabilidade: quantidade de ajustes necessários em cada novo emprego da solução, configuração necessária;
- 8) Carga: tamanho médio das mensagens;
- 9) Divergência: quantidade de respostas que traduzem a vontade dos colaboradores;
- 10) Maturidade: revela o entrosamento da *Equipe de Colaboradores*, tempo de atuação como grupo.

6.4.1 A velocidade da resposta

É o tempo consumido na execução de um *Ciclo de Conversação*, ou seja, é o tempo que irá demorar para que a solução responda um questionamento do *Interrogador*. O parâmetro velocidade pode caracterizar se o sistema está funcionando de forma SÍNCRONA ou de forma ASSÍNCRONA.

Após assimilarem a dinâmica dos trabalhos, a curva de aprendizagem, os grupos com até 15 voluntários demoravam em média de 2 a 3 minutos por pergunta para apresentar suas respostas, tanto no teste escrito quanto no teste com o *software*. Desse fato se pode concluir que a *Metodologia Interlocutor* funciona de forma análoga, independente de estar sendo usada em meio informatizado ou de forma escrita presencial.

Quando os grupos de voluntários começam a ter mais de 15 colaboradores, a organização do grupo é essencial para se produzir algum resultado satisfatório no formato escrito. Um bom exemplo das conseqüências da falta de organização foi o grupo 9, grupo de controle do teste escrito com 17 participantes, que para o primeiro questionamento demorou mais de 17 minutos para emitir algum resultado.

O grupo 5, com 22 participantes, mesmo tendo ocorrido problemas técnicos durante o experimento com *software*, conseguiu manter um tempo médio de 6 minutos por resposta. Seu pior tempo no teste escrito foi de 7 minutos.

A equivalência entre tempo com o *software* e o tempo escrito tem se mantido devido a demora no processo de classificação das respostas, que crescem proporcionalmente ao número de participantes.

É importante salientar que a solução usando o *software* provavelmente, irá emitir um resultado muito mais rápido quando implementadas as propostas de melhoria apresentadas pela população de voluntários. Tanto no processo de votação das opiniões quanto no da emissão de opiniões repetidas são gargalos de funcionamento da solução.

6.4.2 O Tamanho da equipe de Colaboradores

Aparentemente, o sistema deve-se comportar melhor se o número de colaboradores for maior. Há, contudo, dúvidas relacionadas à quantidade de pessoas interagindo no sistema, tanto no que diz respeito a uma baixa quantidade quanto, no caso oposto, a uma participação exagerada de colaboradores.

Teme-se que uma equipe reduzida de *Colaboradores* possa gerar resultados comprometedores quanto ao conhecimento, enquanto que equipes demasiadas grandes possam afogar a solução com excesso de informação, congestionando-o de forma a inviabilizá-lo.

Nos experimentos conduzidos na UPM, os grupos com menos participantes foram constituídos por 7 voluntários e o maior grupo continha 22. Em nenhuma das atividades o processo foi interrompido ou prejudicado devido ao grupo de usuários.

É necessária uma investigação mais detalhada para saber se existe um *Tamanho Ideal*, um *Tamanho Máximo* e um *Tamanho Mínimo* para a *Equipe de Colaboradores*.

No item 6.3.3 Quantidade de voluntários por experimento, foi apresentado o gráfico retificado 6.10 que projeta o aumento do tempo de resposta segundo lei de formação de aumento linear (supondo que seja uma lei válida), ou seja, há uma tendência que o tamanho da equipe de colaboradores possa afetar a velocidade da resposta.

Contudo, as melhorias na *Metodologia Interlocutor* no processo de coleta de opiniões e de votação das melhores opiniões, pode levar a supor que a lei de formação do tempo de resposta em função da quantidade de colaboradores deixe de ser linear e assuma configurações com patamares máximos e mínimos para o tempo em função do tamanho das equipes de colaboradores.

O tamanho da *Equipe de Colaboradores* é um fator extremamente relevante para a proposta, uma vez que se empregada em maior escala, com equipes realmente maiores (por exemplo: 1.000 colaboradores, 10.000 colaboradores, 1.000.000 colaboradores, etc), seu uso pode ser estratégico e influente até nas esferas governamentais.

6.4.3 A Sofisticação das respostas obtidas

O perfil da solução deve retratar o grau de conhecimento da *Equipe de Colaboradores* que suporta o sistema. Assim como pessoas podem ser classificadas como graduadas ou não, a solução também poderá responder com o mesmo grau de conhecimento de seus participantes.

Nos experimentos desenvolvidos, se pode constatar que as respostas que exigiam conhecimento fruto de uma vivência mais apurada não obtiveram o êxito, e as respostas colhidas do grupo de voluntários não apresentavam consistência, mesmo quando um ou mais colaboradores apresentavam a resposta correta.

A transcrição a seguir, retirada dos grupos 6 e 7, ilustra claramente como um grupo de colaboradores desinformados pode corromper um resultado.

Pergunta: QUEM FOI GEORGE SAVALLA GOMES E O QUE ELE FEZ DE IMPORTANTE PARA TV BRASILEIRA?

Grupo 6

Resposta: Afundou a TV Tupi.

Opiniões (12 colaboradores)

Não sei.

Fez Malhação.

Vai saber...

Demais em branco ou sem comentários ou repetidas.

Grupo 7

Servidor: a antena

Opiniões (10 colaboradores)

sei la

Quem???

quem foi o chaves ???

o canal tupi

Palhaço carequinha

meu tio que conserta a TV la de casa

Demais em branco ou sem comentários ou repetidas.

**Resposta correta
perdida no conjunto
de palpites errôneos.**

6.4.4 A Qualidade das respostas

O *Interrogador* é uma espécie de cliente da solução, alguém que é servido pelo sistema. Em termos práticos, isso significa que o *Interrogador* pode dizer qual foi o seu índice de satisfação.

Pode-se submeter o cliente, o *Interrogador*, aos procedimentos de investigação quanto à satisfação do serviço, como ocorre nos serviços de atendimento ao consumidor (SAC, já citado em 2.8 Sistemas de perguntas e respostas) para saber se as respostas foram pertinentes e se o diálogo pareceu com uma conversa normal entre duas pessoas.

Os testes na UPM foram conduzidos nos moldes da *Experiência II*, sendo que o *Interrogador* foi substituído por perguntas previamente elaboradas, o que elimina a possibilidade de consultar se o cliente dos experimentos ficou satisfeito.

Contudo, apenas no grupo 10, após a conclusão dos testes, os voluntários efetuaram por iniciativa própria o *Experimento I* com um colega que chegou no fim das atividades. Embora o diálogo tenha se perdido, o voluntário se mostrou intrigado e não conseguiu identificar quem conversava com ele, mas acreditava que era um dos seus amigos. Ele ficou muito satisfeito com o *software*.

6.4.5 A Estabilidade da solução

É bom que algum índice possa retratar o desempenho da solução na questão de estabilidade, contemplando a permanência dos colaboradores e a naturalidade do diálogo entre o *Interrogador* e o *Sistema Interlocutor*.

Devem-se registrar os problemas que podem eventualmente comprometer o bom funcionamento da proposta e sua frequência, bem como as possíveis soluções dos mesmos.

Uma configuração ideal do sistema deve ser capaz de sempre atender o cliente, nunca ter seu *Ciclo de Conversação* interrompido por falhas no meio de um diálogo.

A estabilidade deve ser estudada em função de dois contextos, o técnico e o de configuração do time de trabalho.

Por razões técnicas, o funcionamento do *software* com os grupos 2 e 10 foi parcialmente comprometido com dificuldades relacionadas ao funcionamento de um programa de proteção de vírus, pois o tráfego de informações na rede aparentou ter um comportamento virótico.

Por razões operacionais, no grupo 8 a dificuldade de um dos voluntários no uso do programa fez o grupo ter o maior tempo de espera para responder uma pergunta (9 minutos).

6.4.6 A Abrangência da solução

A *Abrangência* é o leque de possibilidades para o qual o sistema foi configurado, e possui duas frentes de análise: as *Interfaces* e os *Colaboradores*.

A *Abrangência das Interfaces* indica se a solução pode ser preparada para: simples diálogos, mover personagens em ambiente de realidade virtual, ou controlar um robô. Está relacionada ao formato que a solução emprega para conversar com o *Meio Externo*.

A *Abrangência da Equipe de Colaboradores* indica se o sistema pode jogar Xadrez ou se é capaz de discutir a teoria da Relatividade. Refere-se à abrangência de conhecimento que o sistema pode suportar.

No experimento na UPM, a abrangência de interface restringiu-se a um programa com entradas e saídas alfanuméricas, enquanto a abrangência da equipe de colaboradores resumiu-se ao universo de conhecimento de alunos universitários.

6.4.7 A Adaptabilidade da solução

É a possibilidade de uma *Equipe de Colaboradores* extrapolar suas capacidades e se adaptar em cenários distintos na qual a solução venha a ser adotada. A *Adaptabilidade* pode e deve ser mensurada para servir de referência em situações futuras e inéditas que o *Sistema Interlocutor* seja submetido.

A versatilidade dos agentes participantes provavelmente será a chave para um melhor desempenho da solução como um todo em contextos variados.

Nos experimentos, as variantes que ocorreram estavam todas relacionadas a uma quantidade de voluntários, bem como o seu ingresso e retirada do grupo durante os ciclos de conversação.

Esse tema deve ser abordado de forma mais detalhada em versões futuras do sistema.

6.4.8 A Carga que o sistema comporta

É o tamanho, em caracteres ou memória (ou qualquer outra unidade relevante), ocupada por cada mensagem que circula na solução.

Provavelmente sistemas Síncronos devem suportar uma *Carga* menor que sistemas Assíncronos, já que o tempo de resposta, a *Velocidade*, é dado estratégico para a manutenção do dinamismo da solução.

Nos testes conduzidos na UPM, as frases não excederam a 150 caracteres. Esse parâmetro deverá ser analisado de forma mais detalhada em versões futuras do sistema.

6.4.9 A Divergência do colaborador

É uma forma de avaliar, seja por questionário ou algum outro processo automatizado, o quanto da *Opinião* de um determinado *Colaborador* divergiu da *Resposta* que o sistema emitiu.

Em uma revisão posterior ao diálogo entre o *Interlocutor* e o *Interrogador*, se pode solicitar que o *Colaborador* indique uma nota para cada *Resposta* do sistema em comparação com cada *Opinião* que ele sugeriu.

Ou ainda, essa nota também pode ser calculada automaticamente por cálculo com a *Matriz de Votação* do Colaborador em relação ao resultado da *Resposta* adotada.

Se cada *Colaborador* tiver uma média dessas notas provavelmente será possível indicar os participantes que foram mais relevantes no diálogo e os que não fizeram diferença.

Os *índices de Divergência* podem ser úteis para avaliação da *Equipe de Colaboradores* e seu comportamento.

Não se calculou os índices de divergência nos experimentos em que o protótipo foi usado, devido ao fato deste não interferir na verificação do funcionamento do produto.

6.4.10 A Maturidade do grupo de colaboradores

Um *índice de Maturidade* está relacionado ao tempo que uma determinada *Equipe de Colaboradores* está trabalhando com um mínimo de *Estabilidade* e *Qualidade*, provavelmente fruto de um longo tempo de atuação conjunta.

A *Maturidade* reflete o quanto um conjunto de pessoas que alimentam a solução, está familiarizado para atuar em um determinado *Problema* em que o sistema seja empregado.

Não se calculou os índices de maturidade nos experimentos que o protótipo foi usado, devido ao fato deste depender de usos mais demorados da solução, que não se trata da realidade dos experimentos.

6.4.11 Conclusões

Esse capítulo possibilitou uma exploração prática da *Metodologia Interlocutor*, na medida que um protótipo foi exposto aos vários grupos de voluntários e testado por eles.

Dessas atividades experimentais definiu-se três condições de experimento (Experiência I, II e III), bem como, uma dezena de parâmetros de avaliação de desempenho para se estudar o funcionamento e a aplicação dos *Sistemas Interlocutores* que possam vir a serem criados futuramente.

Uma das principais conquistas, da *Metodologia Interlocutor*, é o fato de se permitir que todos os colaboradores sintam-se livres para opinar e votar, fazendo com que as respostas sejam a expressão mais fiel possível das vontades e anseios de um grupo.

Nas experiências conduzidas, se pôde constatar que o processo de votação representa um dos gargalos no *Ciclo de Conversação*, como foi relatado no item 6.3.6 Opiniões dos voluntários, contudo há razoáveis possibilidades para se poder melhorar os tempos de trabalho.

Também se constatou a necessidade de que as respostas repetidas sejam evitadas durante o processo de registro das opiniões dos grupos, bem como se verificou que o tempo das respostas diminui quando os participantes aprendem a usar o *software*, independente do tipo de pergunta que foi submetida ao grupo.

Aparentemente os voluntários gostaram de participar dos experimentos e vislumbraram algumas aplicações para o emprego da *Metodologia Interlocutor*, tais como nos processos de educação, entretenimento, sistemas de decisão, entre outros.

Os voluntários também notaram que a qualidade das respostas obtidas depende diretamente das pessoas envolvidas, independente de se saber para qual finalidade o grupo ficou envolvido no uso da solução.

Capítulo 7 – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

“O sentido de uma tecnologia não se estabelece definitivamente no momento em que ela é concebida. Ele é resultado das interpretações e dos usos das pessoas sendo, portanto, histórico e contextual, podendo adquirir não somente um, mas vários sentidos”.

(MOURA, 2001).

A principal idéia que norteou esse estudo foi uma proposta de que é possível aglutinar o trabalho pensante de vários indivíduos em um sistema baseado na colaboração. Entre o momento da concepção da idéia e os testes com voluntários para provar o seu funcionamento, da **Metodologia Interlocutor**, foram necessários empréstimos de conceitos de várias áreas do saber humano.

O programa desenvolvido, um protótipo de **Sistema Interlocutor**, foi uma ferramenta experimental que procurou contemplar algumas das possibilidades sugeridas nessa tese, mas serviu de instrumento de teste e prova de que a proposta é viável.

Com a garantia de que uma ferramenta computacional é capaz de gerenciar opiniões, se pode delinear uma série de possibilidade a serem desenvolvidas.

7.1 Contribuições

O *Sistema Interlocutor*, com sua *Metodologia*, é a contribuição mais significativa do presente trabalho, por ser uma forma inédita de agrupar pessoas para desenvolvimento de atividades que necessitem do envolvimento de muitos, no âmbito da bibliografia consultada.

Em um dos grupos envolvidos nos experimentos foi possível testemunhar dois voluntários que possuem problemas de relacionamento até para manter um simples diálogo participarem ativamente da experiência ignorando que estavam colaborando um com o outro. A tela impessoal do computador foi capaz de filtrar suas diferenças e eles puderam dar atenção nas questões que lhes eram apresentadas.

Provavelmente, com a adoção desse tipo de ferramenta de trabalho, as instituições poderão gerar algumas estratégias organizacionais não ortodoxas uma vez que dependendo do tipo de tarefa o uso do sistema abre todo um vasto leque de possibilidades.

7.2 Trabalhos Futuros

Existem vários aspectos e várias configurações da solução da *Metodologia Interlocutor* que podem ser exploradas, investigadas exhaustivamente. Combinações que agrupem os recursos, as redes e os participantes, de formas variadas adaptadas a cada caso que a solução venha a ser empregada.

Entre as várias possibilidades pode-se citar:

- 1) Questões sobre o caráter, a personalidade a memória de uma *Mente Coletiva*;
- 2) Armazenamento de conhecimento dos participantes;
- 3) Uma *Entidade* como especialista;
- 4) Uma *Entidade* com *Colaboradores* sendo outras *Entidades*;
- 5) Uma *Entidade* com configuração mista;
- 6) Uma *Entidade Complexa* conversando com outra.

7.2.1 Caráter, Personalidade e Memória

O modelo proposto neste trabalho representa a visão unificada de um grupo, uma *Mente Coletiva*, de uma maneira prática e funcional em harmonia com objetivos comuns delineados, que provavelmente irá preencher algumas lacunas na área de CSCW.

Assim como os seres humanos, a *Mente Coletiva* pode apresentar uma estratégia própria de existência, um plano ou técnica de relacionamento com o *Mundo Externo*, uma personalidade.

Pode ser uma mente bondosa com preceitos nobres e pacíficos, ou mesmo uma mente agressiva com conduta sagaz e questionadora. A forma de atuação da *Entidade* deve fazer aflorar uma espécie de *Caráter Coletivo*, o resultado da somatória do caráter individual de cada *Colaborador*.

O comportamento dos participantes enquanto resolvem os *Problemas* propostos deverá ser o reflexo de suas experiências pessoais, seus aprendizados, seus sucessos e fracassos, resultando em um estilo da *Entidade* em suas soluções.

Não existe uma estratégia certa ou errada, provavelmente existe um conjunto de estratégias que pode apresentar bons resultados, sejam estes éticos ou não, e que definem um tipo de *Personalidade Coletiva* da *Entidade*.

A *Mente Coletiva* também será dotada de uma *Memória Coletiva*. “A memória que faz parte de um processo social, em que indivíduos não são vistos como seres isolados, mas interagindo uns com os outros, ao longo de suas vidas e a partir de estruturas sociais determinadas” (SANTOS, 2003; HALBAWACH, 1990). E a *Metodologia Interlocutor*, para assegurar seu funcionamento, impõe uma estrutura social com um propósito, necessita e gera a sua própria memória.

7.2.2 Arquivamento de Perfis

Supondo que o desenvolvimento da solução proposta seja adotado por grandes corporações, pode-se especular que em um dado momento o sistema irá incorporar alguma forma de memória dos diálogos, um *Repositório de Opiniões*.

Em outras palavras, as contribuições depositadas no sistema, as *Opiniões*, podem ser direcionadas a um banco de dados que com o tempo guarde uma espécie de sabedoria de cada *Colaborador*.

Quando uma pergunta já respondida previamente for refeita em um outro momento pode ter no conjunto de respostas uma ou mais sugestões colhidas das antigas *Equipes de Colaboradores*.

Um *Colaborador* que não participa mais da *Equipes de Colaboradores* pode continuar contribuindo eternamente e o sistema pode evoluir com riqueza do *Repositório de Opiniões*, como exemplificado na figura 7.1.

É uma forma de *Construção de um Capital Social*, conforme um conceito parecido apresentado em Pentland (2005).

Figura 7.1 – Solução com memória de antigos diálogos

O *Repositório de Opiniões* será um sistema de Inteligência Artificial incorporado na solução. Segundo Singh (1994), em trabalhos voltados para assuntos relacionados à Inteligência Artificial os problemas são concentrados em um único agente, inspirados em idéias e princípios da psicologia, metáforas e experiências reflexivas interiores. A referência é o contexto de um indivíduo, os programas buscam reproduzir o comportamento do especialista solitário.

Contudo o *Repositório de Opiniões* terá armazenado as opiniões e conhecimento de vários especialistas e, eventualmente, atuará como um sistema de Inteligência Artificial Distribuída, cujas analogias são resgatadas de ciências que estudam o coletivo, tal como a sociologia e a economia.

Como uma variante das técnicas de Inteligência Artificial Distribuída, alguns artigos e textos técnicos também descrevem os sistemas que empregam a metodologia de muitos agentes atuando com esforço coordenado com o nome de Sistemas com Múltiplos Agentes (Multiagents Systems – MAS), que é uma proposta de resolver problemas complicados com os quais um único agente não tem capacidade de lidar. É importante a ênfase na coordenação e cooperação no conjunto de agentes para que sejam encontradas eficientes soluções aos problemas, devido às complexidades das áreas onde esses sistemas são aplicados (TA, 2005).

A *Metodologia Interlocutor* poderá empregar múltiplos agentes humanos (*Colaboradores*) sendo assessorada por um sistema de múltiplos agentes programas de Inteligência Artificial.

7.2.3 Mente Coletiva como Especialista

A *Experiência I* proporciona um conjunto de possibilidades que pode vir a ser estudado detalhadamente. As *Entidades*, as *Mentes Coletivas*, podem congregam um conjunto de especialistas para os mais variados fins ou propósitos, problemas de todo grau de complexidade, conforme figura 7.2. Tais como:

a) um paciente de uma rara doença pode ser tratado por um conjunto de médicos especializados, como se fossem um único médico, um super-especialista;

b) uma equipe de advogados poderia estudar um problema jurídico e dar um parecer inquestionável a um cliente;

c) uma emissora de televisão poderia apresentar seu locutor virtual emitindo os melhores comentários jornalísticos, ou esportivos, de uma equipe de profissionais, como sendo um único profissional no ar.

Com a *Experiência II* o enfoque muda. Como a *Equipes de Colaboradores* e o *Interrogador* possuem conhecimento da configuração da solução o seu emprego pode se destinar a gerar mais um consenso do grupo sobre um tema relevante. Como alguns exemplos pode-se citar:

a) um dirigente de uma instituição, que precisa tomar uma decisão estratégica que dependa das pessoas na instituição, poderia convocar os seus comandados para dialogar com a *Entidade Instituição*, canalizando os interesses pessoais em esforços coletivos;

b) um grupo de profissionais aposentados, com tempo ocioso, poderia se transformar em uma *Entidade Conselheiro* em muitas situações específicas;

c) uma empresa de pesquisa de opinião poderia conversar com a *Entidade Público Alvo* para saber o interesse na fabricação de um determinado produto.

Figura 7.2 – Solução como uma Entidade Especialista

7.2.4 Solução Hierárquica

A possibilidade de se criar mecanismos que permitam a solução funcionar hierarquicamente, ou seja, uma **Entidade Maior** formada por outras **Entidades Menores**, subsistemas, que por sua vez também podem aglutinar outras **Sub-Entidades**, e assim por diante, conforme ilustrado na figura 7.3.

A solução hierárquica parece ser muito apropriada em regimes governamentais, ou mesmo em estruturas departamentais, quando há possibilidade de um trabalho mais detalhado e demorado junto às bases de informação.

Figura 7.3 – Solução Hierárquica

7.2.5 Soluções Híbridas

Uma possibilidade de emprego do *Sistema Interlocutor* é a combinação de *Equipes de Colaboradores*, de *Sub-Entidades* e de *Repositório de Opiniões*.

Nesse tipo de configuração pode existir banco de dados inteligente participando no processo em conjunto com *Colaboradores* em níveis diferentes de atuação.

Participação em níveis variados significa que enquanto um grupo inteiro de participantes debatem para submeter uma ou duas opiniões por rodada, de forma recursiva, outros participantes podem apresentar as suas opiniões em uma instância superior.

O exemplo da figura 7.4 retrata ilustrativamente uma idéia dessa configuração.

Figura 7.4 – Solução híbrida

7.1.6 Debates entre comunidades

Um estudo que pode ser desenvolvido é o desempenho em um debate que pode envolver duas grandes comunidades, duas **Entidades**, com suas respectivas subdivisões, que defendem opiniões, ou lados, opostos. É, na verdade, uma aplicação da proposta apresentada na **Experiência III**, como ferramenta de negociação.

Segmentos, ou facções, dos grupos podem estar aglutinados conforme suas afinidades e, por esta razão, se comportarem como especialistas em temas específicos, transformando-se em uma **Entidade**, ou **Sub-Entidade**, do tema ou condição que os aglutinou.

A configuração deve assumir uma aparência semelhante à ilustrada na figura 7.5, e deverá ocorrer somente quando a proposta já tiver sido bem trabalhada e testada, ou seja, em um estágio onde já deva ter ocorrido uma certa aceitação da proposta da presente tese.

Figura 7.5 – Solução entre comunidades

7.3 Considerações finais

Segundo Zuffo (2003):

As redes de comunicação têm o seu papel estratégico na evolução da humanidade, com a sua forte tendência de interligação. À medida que diferentes equipamentos são interconectados à rede global seu potencial cresce exponencialmente com o número de dispositivos conectados. À proporção que se expande, a teia vai adquirindo inteligência e sensibilidade, transformando-se num organismo neural de âmbito mundial. Tal como aconteceu com os organismos vivos, que, com a união de seres unicelulares, formam colônias e paulatinamente organismos mais complexos e sofisticados, uma vez dispendo de memória e capacidade de comunicação, o mesmo ocorrerá com a rede mundial, que está adquirindo uma consciência planetária própria.

Todos os cérebros que já existiram deixaram alguma contribuição seja ela anônima ou não. Ela, a contribuição, pode ter sido apenas pela simples perpetuação do conhecimento, como dispositivo de armazenamento de dados, ou ainda por modestas e imperceptíveis mutações, ou mesmo por ter concebido alguma nova maneira de interpretar o mundo.

Com a presente proposta novamente se convocam os recursos da colaboração e cooperação, de uma forma cientificamente coordenada e direcionada, onde a participação de cada pessoa pode ser confinada em categorias específicas, com prioridades e funções direcionadas, e espera-se que seu potencial possa ser maximizado em um contexto mais amplo.

A proposta é abrangente e pode ser empregada de forma síncrona ou assíncrona com configurações distintas. Ela estuda uma forma de relacionamento segundo regras democráticas, sociais e econômicas. Essa proposta possibilita uma nova maneira de as pessoas e os povos dialogarem.

Uma vez compreendida a abrangência da solução pode-se cogitar nos seus desdobramentos. O passo seguinte é a investigação nos mais variados campos de pesquisa, estudo de novas possibilidades, prospecção de novas abordagens a problemas antigos, ou até a aplicação da metodologia em alguma situação real na qual alguma

instituição se beneficie da proposta e possa mensurar os benefícios de uma maneira econômica inquestionável.

Há inúmeras possibilidades: aplicações na aprendizagem colaborativa, nos métodos de ensino a distância, na ciência cognitiva, simulação de um cérebro coletivo, análises psicológicas, gerência de negócios, coordenação de processos produtivos, investigações científicas de inteligência artificial, nas tentativas de negociações, sistemas de apoio à decisão, entretenimento além de muitas outras.

A credibilidade da solução, então, será difundida nas áreas do saber humano que for confrontada, mas para cada uma dessas possibilidades cabe o desenvolvimento de outras teses, novos estudos de caso específicos, novas releituras do material exposto nas páginas anteriores, novas pesquisas.

Dessa forma, a colaboração é a chave para aquilo que faz de um grupo de pessoas uma equipe, e o que torna a equipe bem-sucedida. Colaboração quer dizer trabalhar juntos para gerar um produto que é muito maior do que a soma de suas partes. Os colaboradores desenvolvem uma compreensão compartilhada que é muito mais profunda do que eles poderiam ter desenvolvido trabalhando por conta própria ou contribuindo com peças do produto. “O poder é tão grande que, a menos que já se tenha experimentado, é realmente difícil de compreender: O processo se vale da sagacidade e conhecimentos coletivos e até do inconsciente dos colaboradores” (O’BRIEN,2001).

Os aplicativos da solução proposta podem ser desenvolvidos em qualquer plataforma de software que permita programação em rede, pode envolver terminais de computador, telefones celulares, ou mesmo ambientes de realidade virtual.

Não importa se o interrogador sabe ou não que existe um time de pessoas atrás da resposta. A proposta é fazer uma entidade computacional que aglutine a capacidade pensante dos indivíduos como se fossem rotinas, subprogramas, de Sistema de Inteligência Distribuída, um Sistema Humano de Inteligência Coletiva.

8 Referências

8.1 Referências Bibliográficas

ABED - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. *Educação a distância*. São Paulo: ABED, 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br>>. Acesso em: 3 maio 2005.

ALEX, H.; KUMAR, M.; SHIRAZI, B. *Collaborating agent communities for information fusion and decision making*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTEGRATION OF KNOWLEDGE INTENSIVE MULTI-AGENT SYSTEMS, 2005, Waltham. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2005. p. 59-64. v. 1.

ARAUJO, R. M. de; SANTORO, F. M.; BORGES, M. R. S. *The CSCW Lab ontology for groupware evaluation*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2004. p. 148-153. v. 2.

AXELROD, R. M. *The complexity of cooperation: agent-based models of competition and collaboration*. Princeton: Princeton University Press, 1997.

BANANAGAMES. *Bananagames diversão online em grupo*. Disponível em: <<http://www.bananagames.com.br>>. Acesso em: 3 maio 2005.

BARBIERI, J. C. *Organizações inovadoras: textos e casos brasileiros*. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2003.

BARROS, E. de A. R.; LOPES, R de D. *Interlocutor system*. In: THE 2006 INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING RESEARCH & PRACTICE (SERP'06), 2006. *Proceedings...* Las Vegas, WORLDCOMP'06: 2006.

BROTTO, Fábio Otuzi. *Jogos cooperativos: se o importante é competir o fundamental é cooperar*. São Paulo: CEPEUSP, 1995. Santos: Projeto cooperação, 1997. Disponível em: <http://www.jogandocooperativamente.hpg.ig.com.br/ciencia_e_educacao/6/index_pri_1.html>. Acesso em: 29 out. 2004.

CAMBIODEMOCRATICO. *Processos colaborativos*. Disponível em: <http://www.cambiodemocratico.org/programas/participacion_ciudadana/>. Acesso em: 29 out. 2004.

CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CAUTELA, A. L.; POLLONI, E. G. *Sistemas de Informação na Administração de Empresas*. São Paulo: Atlas, 1986.

CHAMBLESS JR., P. et al. *Design recommendation of a collaborative group decision support system for the Aerospace Corporation*. In: IEEE SYSTEMS AND INFORMATION ENGINEERING DESIGN SYMPOSIUM, 2005, Charlottesville. *Proceedings...* Charlottesville: University of Virginia, 2005. p. 183-191.

CLARK, A. C. *Um dia na vida do século XXI*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1989.

COUNTERSTRIKE. *Read the official counter-strike manual and learn how to play*. Disponível em: <<http://www.counter-strike.net>>. Acesso em: 29 out. 2004.

CRUZ, T. *Workflow: a tecnologia que vai revolucionar os processos*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

DEL NERO, H. S. *O sítio da mente: pensamento, emoção e vontade no cérebro humano*. São Paulo: Collegium Cognitio, 1997.

DEOKAR, A.; MADHUSUDAN, T. *Developing group decision support systems for deception detection*. In: ANNUAL HAWAI INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS SCIENCES, 38., 2005, Honolulu. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2005. p. 1-6.

DILLENBOURG, Pierre; SCHNEIDER, Daniel. *Collaborative learning and the Internet*. In: ICCAI, Genebra, 1995. Disponível em: <http://tecfa.unige.ch/tecfa/research/CMC/colla/iccai95_1.html>. Acesso em: 24 mar. 2004.

DURFEE, E. *Scaling up agent coordination strategies*. *Computer*, v. 34, n. 7, p. 39-46. Jul. 2001.

EDUTECCNET. *Educação a distância*. Disponível em: <<http://www.eduteccnet.com.br>>. Acesso em: 24 mar. 2004.

ELLIS, C. A.; GIBBS, S. J.; REIN, G. L. Groupware: some issues and experiences. *Communications of the ACM*, v. 34, n. 1, p. 39-58, Jan. 1991.

ESCOLADOFUTURO. *Educação a distância – EAD*. Disponível em: <<http://www.futuro.usp.br>>. Acesso em: 3 maio 2005.

FICHEMAN, I. K. *Aprendizagem colaborativa a distância apoiada por meios eletrônicos interativos: um estudo de caso em educação musical*. Dissertação (Mestrado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2002.

GATES, B. *A estrada do futuro*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

GLASBERGEN, Randy. Imagens. Disponível em: <<http://www.glasbergen.com>>. Acesso em: 21 jun.. 2005.

GUEDES, G. T. A. *UML uma abordagem prática*. São Paulo: Novatec, 2004.

HALBAWACH, M. *A memória coletiva*. São Paulo: Ed. Vértice, 1990.

HOSSAIN, M. A.; EL SADDIK, A.; LEVY, P. Towards a multi-domain semantic Web application. In: CANADIAN CONFERENCE ON ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING, 2004, Niagara Falls. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2004. p. 1237-1240. v. 3.

INGENIA. *Plataforma de trabalho colaborativo*. Disponível em: <<http://www.ingenia.es/esp/productos/plataforma.shtml>>. Acesso em: 24 mar. 2004.

JOHN, Liana. *Rau-tu constrói conhecimento on-line*. São Paulo: Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/ciencia/aplicada/2001/mai/02/113.htm?id=2208>>. Agência Estado, 2 maio 2001. Acesso em: 22 jul. 2005.

KAYO, E. K.; SECURATO, J. R. Método Delphi: fundamentos, críticas e vieses. São Paulo: *Caderno de Pesquisa em Administração*, v. 1, n. 4, p. 51-60, jan./jun. 1997.

LOTUS. *Lotus software for collaboration and human productivity*. Disponível em: <<http://www.lotus.com>>. Acesso em: 26 fev. 2006.

MASSAUD, Clovis. *Prospecção de cenário – método Delphi*. Disponível em: <<http://www.clovis.massaud.nom.br/prospec.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2005.

MASETTO, M. T. *Competência pedagógica do professor universitário*. São Paulo: Summus, 2003.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão*. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MEDEIROS, E. S. de. *Desenvolvendo software com UML 2.0 definitivo*. São Paulo: Perason Makron Books, 2004.

MICHAELIS. Dic Michaelis – versão digital. São Paulo: UOL, 2003.

MOURA, Arthur Hyppólito de. A inteligência coletiva. *Revista Marketing Industrial*, n. 18, 2001. Disponível em: <www.ddi.com.br/texts/lib_intecole.htm>. Acesso em: 3 set. 2004.

MUTUA. Página Institucional. Disponível em: <www.mutua.com.br>. Acesso em: 19 maio 2006.

NAVARRO, P. L. K. *Downsizing de sistemas de informação*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

NOH, S.; GMYTRASIEWICZ, P. Flexible multi-agent decision making under time pressure. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Part A: Systems and Humans*, v. 35, n. 5, p. 697-707, Sept. 2005.

O'BRIEN, J. A. *Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da Internet*. São Paulo: Saraiva, 2001.

PAULINO FILHO, A. R. *Ambiente de aprendizagem Moodle UnB – Manual do professor*. Brasília: Universidade de Brasília, 2005.

RICH, E. *Inteligência artificial*. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

PENTLAND, A. Socially aware computation and communication. *Computer*, v. 38, n. 3, p. 33-40, Mar. 2005.

RAU-TU. *Sobre o Rau-To*. Disponível em: <<http://www.rau-tu.unicamp.br>>. Acesso em: 7 jul. 2005.

RODRIGUEZ, M. Advances towards a general-purpose societal-scale human-collective problem-solving engine. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS, 2004, Santa Cruz. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2004. p. 206-211. v. 1.

SANTORO, F.M.; BLANCO, L. G.; ZAPATA, S.; BORGES, M. R. S.; SANTOS, N. *Evaluating collaboration in CSCL application domain within the CSCW Lab*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2004. p. 56-61. v. 2.

SANTOS, M. S. dos. *Memória coletiva & teoria social*. São Paulo: Annablume, 2003.

SAPIENS – *Ferramentas do ambiente colaborativo*. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/projects/sapiens/Reports/rf2000/node36.html>>. Acesso em: 15 maio 2003.

SENGE, Peter – *Copiar as melhores práticas não é aprender*. Disponível em: <<http://www.janelanaweb.com/manageme/senge.html>> Acesso em: 24 maio 2006.

SERVITEL. *Herramientas de trabajo colaborativo de Internet para medicina*. Disponível em: <<http://www.servitel.es/inforsalud97/47/47.htm>>. Acesso em: 14 fev. 2003.

SHAO-MEI WANG; WEN-BIN HU. *Study on negotiation of multi-agent system based on game theory*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2004. p. 221-224. v. 2.

SHEREMETOV, L.; ROCHA-MIER, L. Collective intelligence as a framework for supply chain management. In: INTERNATIONAL IEEE CONFERENCE ON INTELLIGENT SYSTEMS, 2., 2004. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2004. p. 417-422. v. 2.

SINGH, M. P. *Multiagent systems: a theoretical framework for intentions, know-how, and communications*. Berlin: Springer-Verlag, 1994.

STAIR, R. M. *Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial*. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 1998.

SHEN, W.; NORRIE, D. H. *A multi-agent approach for task allocation and execution for supply chain management*. In: IEEE NETWORKING, SENSING AND CONTROL, Tucson, 2005. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2005. p. 65-70.

TELECARDIO. Central de monitoramento clínico remoto. Disponível em: <<http://www.telecardio.com.br>>. Acesso em: 14 fev. 2003.

TERRA, J. C.; GORDON, C. *Portais corporativos: a revolução na gestão do conhecimento*. São Paulo: Negócio, 2002.

UOL. Conteúdo exclusivo do assinante. Disponível em: <<http://uol.com.br>> Acesso em: 4 jun. 2005.

VAN DER AALST, W. M. P. *Process mining in CSCW systems*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 9., Coventry, 2005. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2005.

VHOST. Oddcast TTS Demo – Portuguese (Brazil). Disponível em: <http://vhost.oddcast.com/vhost_minisite/demos/tts/tts_example.html>. Acesso em: 4 jun. 2005.

WEISS, G. (Ed.). *Multiagent systems: a modern approach to distributed artificial intelligence*. 3rd. ed. Cambridge: MIT Press, 2001.

WIKIPÉDIA – Wikipédia, a enciclopédia livre.. Disponível em: <<http://www.wikipedia.org>>. Acesso em: 28 fev. 2006.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. DELPHI: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 1, n. 12, abr/jun 2000.

XUDONG LIU; QIUQI RUAN. Research of access control and coordination strategy in CSCW. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SIGNAL PROCESSING, 7., Beijing, 2004. *IEEE Conference Proceedings*. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2004. p. 1360-1363.

ZUFFO, J. A. *A sociedade e a economia no novo milênio: os empregos e as empresas no turbulento alvorecer do século XXI, a tecnologia e a infossociedade*. Barueri: Manole, 2003.

8.2 Bibliografia Complementar

ALHO, K.; SULONEN, R. Supporting virtual software projects on the Web. In: WORKSHOP ON ENABLING TECHNOLOGIES: INFRASTRUCTURE FOR COLLABORATIVE ENTERPRISES, 7., 1998, Wetice. *Proceedings...* Washington, DC: IEEE Computer Society, 1998. p. 10-14.

BARROS, E. de A. R.. *O homem e seu software*. São Paulo: Páginas & Letras, 1997.

BECKER, K.; BACELO, A. P. T. The evaluation of GRADD: a GDSS supporting asynchronous and distributed meetings. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON GROUPWARE, 6., 2000, Madeira. *Proceedings...* Los Alamitos : IEEE Computer Society Press, 2000. p. 19-26. v. 1.

BEGOLE, J.; SMITH, R. B.; STRUBLE, C. A.; SHAFFER, C. A. Resource sharing for replicated synchronous groupware. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, v. 9, n. 6, p., 833-843, Dec. 2001.

BELL, R.; SHARON, D. Tools to engineer new technologies into applications. *IEEE Software*, v. 12, n. 2, p. 11-16. Mar. 1995.

BESSEL, Lucas R. Inteligência coletiva na rede. *Revista Secovi-SP*, São Paulo, v. 13, n.156, p. 16, maio 2005.

BOEHM, B.; EGYED, A. Software requirements negotiation: some lessons learned. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING, 20., 1998, Kioto. *Proceedings...* Washington, DC: IEEE Computer Society, 1998. p. 503-506.

BOEHM, B.; GRUNBACHER, P.; BRIGGS, R. O. Developing groupware for requirements negotiation: lessons learned. *IEEE Software*, v. 18, n. 3, p. 46-55, May 2001.

BOEHM, B.; HOH IN. Identifying quality-requirement conflicts. *IEEE Software*, v. 13, n. 2, p. 25-35, Mar. 1996.

BOEHM, B.; HOH IN. Software cost option strategy tool (S-COST). In: INTERNATIONAL COMPUTER SOFTWARE AND APPLICATIONS CONFERENCE, 20., 1996, Seoul. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 1996. p. 15-20.

CHAO XIE; HAI JIN; SONG WU; SHENGLI LI; ZHIPING WANG. Access control of global distributed storage system. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER AND INFORMATION TECHNOLOGY, 4., 2004. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2004. p. 369-374.

CHAOZHEN GUO; WU DONG; JIA WU. Research on multi-agent for general group decision support system. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 6., 2000, London. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2000. p. 308-312.

CHUSHO, T.; KONISHI, Y.; YOSHIOKA, M. M-base: an application development environment for end-user computing based on message flow. In: ASIA-PACIFIC SOFTWARE ENGINEERING CONFERENCE, 1996, Seoul. *Proceedings...* Singapore: IEEE Press, 1996. p. 366-375.

CHUSHO, T.; MATSUMOTO, M.; KONISHI, Y. M-base: enduser-initiative application development based on message flow and componentware. In: INTERNATIONAL COMPUTER SOFTWARE AND APPLICATIONS CONFERENCE, 22., 1998, Vienna. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society, 1998. p. 112-120.

DENNIS, A. R.; POOTHERI, S. K.; NATARAJAN, V. TCBWorks: a first generation Web-groupware system. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS SCIENCES, 30., 1997, Maui. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 1997. p. 167-176. v. 2: Information systems track: collaboration systems and technology.

DESHPANDE, U.; GUPTA, A.; BASU, A. Coordinated problem solving through resource sharing in a distributed environment. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Part B: Cybernetics*, v. 34, n. 2, p. 1299-1304, Apr. 2004.

DICKERHOF, M.; JAKOBS, P.; SCHMIDT, A. INFOFLOW: a process oriented workflow and information system for micro system development and production. In: ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 35., 2002, Big Island. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2002. p. 2558-2565.

DONG-KWAN KIM; YOUNG-JONG YANG; HYO-TAEG JUNG. Development of an object-oriented framework for intranet-based groupware systems. In: IEEE

INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS, 2001, Tucson. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2001. p. 1982-1987. v. 3.

DOROHONCEANU, B.; SLETTERINK, B.; MARSIC, I. A novel user interface for group collaboration. In: ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 33., 2000, Maui. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2000. p. 1-10.

DUSTDAR, S.; GALL, H. Towards a software architecture for distributed and mobile collaborative systems. In: ANNUAL INTERNATIONAL COMPUTER SOFTWARE AND APPLICATIONS CONFERENCE, 26., 2002, Oxford. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2002. p. 674-679.

DUSTDAR, S.; GALL, H.; SCHMIDT, R. Web services for groupware in distributed and mobile collaboration. In: IEEE EUROMICRO CONFERENCE ON PARALLEL, DISTRIBUTED AND NETWORK BASED PROCESSING, 12., 2004, Coruña. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2004. p. 1-7.

FARIAS, C. R. G. F.; PIRES, L. F.; van SINDEREN, M. A component-based groupware development methodology. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE DISTRIBUTED OBJECT COMPUTING, 4., 2000, Makuhari. *Proceedings...* Washington, DC: IEEE Computer Society, 2000. p. 204-208.

GAO ZUOREN; WU WEIYU; FANG QINGZHOU. Model and implementation of CSCW system for AEC design. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2004. p. 174-180. v. 1.

GORTON, I.; HAWRYSZKIEWYCZ, I.; FUNG, L. Enabling software shift work with groupware: a case study. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 29., 1996, Wailea. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 1996. p. 72-81. v. 3.

GRUDIN, J. Computer-supported cooperative work: history and focus. *Computer*, v. 27, n. 5, p. 19-26, May 1994.

GRUHN, V.; DUBINSKY, M. Software processes for the development of electronic commerce systems. In: IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP ON INTELLIGENT DATA ACQUISITION AND ADVANCED COMPUTING SYSTEMS: TECHNOLOGY AND APPLICATIONS, 2., 2003, Lviv. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2003. p. 518- 522.

GRUHN, V.; SCHOPE, L.; BOOK, M. A specific software development process for an electronic commerce portal. In: ASIA-PACIFIC CONFERENCE ON QUALITY

SOFTWARE, 2001, Hong Kong. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2001. p. 406-414.

HARDER, R. J.; BARRICK, A. E.; HOCKING, D. Consequence management through an innovative use of collaboration tools. In: ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 34., 2001, Maui. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2001. p. 1-10.

HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 30., 1997, Maui. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 1997. v. 1: Software technology track and computer architecture task forces.

HERLEA, D.; GREENBERG, S. Using a groupware space for distributed requirements engineering. In: IEEE INTERNATIONAL WORKSHOPS ON ENABLING TECHNOLOGIES: INFRASTRUCTURE FOR COLLABORATIVE ENTERPRISES, 7., 1998, Stanford. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society, 1998. p. 57-62.

INTERNATIONAL WORKSHOP ON GROUPWARE, 7., 2001, Darmstadt. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2001.

ISHAYA, T.; JENKINS, C.; GOUSSIOS, S. The role of multimedia and software agents for effective online learning. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES, 2002, Kazan. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2002. p. 135-138.

JIANPEI, Z.; QUN, L.; HONG, X. Multimedia information sharing in the heterogeneous environment. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT PROCESSING SYSTEMS, 1997, Beijing. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 1997. p. 1044-1046. v. 2.

KAPLAN, C.A. Collective intelligence: a new approach to stock price forecasting. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS, 2001, Tucson. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2001. p. 2893-2898. v. 5.

KAWAMURA, H.; OHUCHI, A. Evolutionary emergence of collective intelligence with artificial pheromone communication. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE IEEE INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY, 26., 2000, Nagoya. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2000. p. 2831-2836. v. 4.

KEBER, C.; SCHUSTER, M. G. Collective intelligence in option pricing: determining black-scholes implied volatilities with generalized ant programming. In: WORLD AUTOMATION CONGRESS, 2004, Seville. *Proceedings...* Washington, DC: IEEE Press, 2005. p. 465-467.

KOSHIZUKA, N.; TAKADA, H.; SAKAMURA, K. Window shared data pool: a new window system for BTRON2. In: TRON PROJECT SYMPOSIUM, 8., 1991, Tokio. *Proceedings...* Tokio: IEEE Press, 1991. p. 151-168.

KWANG MONG SIM; SHI YU WANG. Flexible negotiation agent with relaxed decision rules. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Part B: Cybernetics*, v. 34, n. 3, p. 1602-1608, June 2004.

LANCIERI, L.; BONNEL, N. B.; STURNME, L. To exploit the collective intelligence thanks to the co-operative replication. In: INTERNATIONAL CONFERENCES ON INFO-TECH AND INFO-NET, 2001, Beijing. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2001. p. 186-191. v. 4.

LIMAYEM, M.; KHALIFA, M.; MA, S. Human versus automated facilitation in the GDSS context. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS, 22., 2002, Hammamet. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2002. p. 1-6. v. 5.

LIPP, A.; CARVER, C. Y. Using Web groupware and cognitive mapping in a CIS Department to review and revise the assessment process and document reasoning. In: ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 33., 2000, Maui. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2000. p. 1-10.

LUN TA; YUETING CHAI; YI LIU. Multi-agent-based architecture and mechanism for coordination and execution in agile supply chain operational management. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-TECHNOLOGY, E-COMMERCE AND E-SERVICE, 2005, Hong Kong. *Proceedings...* Washington, DC: IEEE Press, 2005. p. 400-403.

MARCA, D. A. Specifying groupware requirements from direct experience. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON SOFTWARE SPECIFICATION AND DESIGN, 6., 1991, Como. *Proceedings...* Como: IEEE Press, 1991. p. 224-232.

MARIN, B. F.; HUNGER, A.; WERNER, S.; MEILA, S.; SCHUETZ, C. A synchronous groupware tool to conduct a distributed collaborative learning process. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY BASED HIGHER EDUCATION AND TRAINING, 5., 2004, Istanbul. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2004. p. 269-273.

MARSIC, I. An architecture for heterogeneous groupware applications. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING, 23., 2001, Ontario. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2001. p. 475-484.

MASINA, S.; LEE, K. Y.; GARDUNO-RAMIREZ, R. An architecture of multi-agent system applied to fossil-fuel power unit. In: IEEE POWER ENGINEERING SOCIETY

GENERAL MEETING, 2004, Denver. *Proceedings...* Piscataway: IEEE Power Engineering Society, 2004. p. 1982-1988. v. 2.

MCCALL, E. K.; CLARKE, L. A.; OSTERWEIL, L. J. An adaptable generation approach to agenda management. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING, 20., 1998, Kioto. *Proceedings...* Washington, DC: IEEE Computer Society, 1998. p. 282-291.

MIAO, Y. Supporting situated learning for virtual communities of practice: representation and management of situated knowledge. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES, 4., 2004, Joensuu. *Proceedings...* Joensuu: IEEE Press, 2004. p. 490-494.

MOFFAT, J.; CAMPBELL, I. Intelligent behavior is a partly emergent process for agents in conflict. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Part A: Systems and Humans*, v. 34, n. 3, p. 371-375, May 2004.

MOREAU, L. Stability of multiagent systems with time-dependent communication links. *IEEE Transactions on Automatic Control*, v. 50, n. 2, p. 169-182, Feb. 2005.

MORSE, E.; POTTS STEVES, M. CollabLogger: a tool for visualizing groups at work. In: IEEE INTERNATIONAL WORKSHOPS ON ENABLING TECHNOLOGIES: INFRASTRUCTURE FOR COLLABORATIVE ENTERPRISES, 9., 2000. *Proceedings...* Los Alamitos : IEEE Computer Society Press, 2000. p. 104-109.

MUNEMORI, J.; YOSHINO, T.; YUNOKUCHI, K. Development of an idea collecting system and the application to GUNGEN. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE-BASED INTELLIGENT ENGINEERING SYSTEMS AND ALLIED TECHNOLOGIES, 4., 2000, Brighton. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2000. p. 237-240. v. 1.

NAN ZHANG; ZHI-MIN YANG. Identity authentication technology based on fingerprint recognition in CSCW. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2004. p. 29-33. v. 1.

NATSU, H.; FAVELA, J.; MORAN, A. L.; DECOUCHANT, D.; MARTINEZ-ENRIQUEZ, A. M. Distributed pair programming on the Web. In: MEXICAN INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SCIENCE, 4., 2003, Apizaco. *Proceedings...* Washington, DC: IEEE Computer Society Press, 2003. p. 81- 88.

NISHIDA, T. Social intelligence design for the Web. *Computer*, v. 35, n. 11, p. 37-41, Nov. 2002.

OLIVEIRA, D. P. R. de. *Sistemas de informações gerenciais: estratégias, táticas, operacionais*. São Paulo: Atlas, 1992.

PAGLES, H. R. *Os sonhos da razão*. Lisboa: Gradiva, 1990.

PAPANDREOU-SUPPAPPOLA, A.; MURRAY, R. L.; BYEONG-GWAN IEM; BOUDREAUX-BARTELS, G. F. Group delay shift covariant quadratic time-frequency representations. *IEEE Transactions on Signal Processing*, v. 49, n. 11, p. 2549-2564, Nov. 2001.

PAREKH, S.; GANDHI, N.; HELLERSTEIN, J.; TILBURY, D.; JAYRAM, T.; BIGUS, J. Using control theory to achieve service level objectives in performance management. *Real-Time Systems*, v. 23, n. 1/2, p. 127-141, July 2002.

PING WU; HAN-TAO SONG. Research on security of group communications in multi-agents CSCW system. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2004. p. 356-361. v. 1.

REDDY, Y. V. R.; SELIAH, S.; BHARADWAJ, V.; JINQIAO YU; REDDY, S.; KANKANAHALLI, S. An epistemological view of collaboration. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2004. p. 1-4. v. 2.

REES, J.; KOEHLER, G. J. Modeling search in group decision support systems. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Part C: Applications and Reviews*, v. 34, n. 3, p. 237-244, Aug. 2004.

RENJIE PI; XIAOSU ZHAN; JUNDE SONG. Host based shared multicast for group application. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2004. p. 568-571. v. 1.

ROBILLARD, P. N. Teaching software engineering through a project-oriented course. In: CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING EDUCATION, 9., 1996, Washington, DC. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 1997. p. 85-94.

RYKOWSKI, J. New mobile services based on agent technology. In: WORKSHOP ON MOBILE FUTURE AND SYMPOSIUM ON TRENDS IN COMMUNICATIONS, 1., 2003, Bratislava. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2003. p. 156-159.

SAKATA, S. Multimedia and multi-party desktop conference system (MERMAID) as groupware platform. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE: FRONTIERS OF COMPUTER TECHNOLOGY, 10., 1994, Singapore. *Proceedings...* Singapore: IEEE Press, 1994. p. 739-743. v. 2.

SARMA, A.; van der HOEK, A. Palantir: coordinating distributed workspaces. In: ANNUAL INTERNATIONAL COMPUTER SOFTWARE AND APPLICATIONS CONFERENCE, 26., 2002, Oxford. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2002. p. 1093-1097.

SNYDER, J. M.; LYNCH, K. J. Technology to support groupware: the CARAT architecture. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS SCIENCE, 24., 1991, Kauai. *Proceedings...* Kauai: IEEE, 1991. p. 79-88. v. 2.

STIEMERLING, O.; HINKEN, R.; CREMERS, A. B. Distributed component-based tailorability for CSCW applications. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON AUTONOMOUS DECENTRALIZED SYSTEMS INTEGRATION OF HETEROGENEOUS SYSTEMS, 4., 1999, Tokio. *Proceedings...* Washington, DC: IEEE Computer Society, 2000. p. 345-352.

STIEMERLING, O.; HINKEN, R.; CREMERS, A. B. The evolve tailoring platform: supporting the evolution of component-based groupware. In: INTERNATIONAL ENTERPRISE DISTRIBUTED OBJECT COMPUTING CONFERENCE, 3., 1999, Mannheim. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society, 1999. p. 106-115.

SUBRAMANIAN, S.; MALAN, G. R.; SHIM, H. S.; LEE, J. H.; KNOOP, P.; WEYMOUTH, T. E.; JAHANIAN, F.; PRAKASH, A. Software architecture for the UARC Web-based collaboratory. *IEEE Internet Computing*, v. 3, n. 2, p. 46-54, Mar./Apr. 1999.

SURJAPUTRA, R.; MAHESHWARI, P. A distributed software project management tool. In: INTERNATIONAL WORKSHOPS ON ENABLING TECHNOLOGIES: INFRASTRUCTURE FOR COLLABORATIVE ENTERPRISES, 8., 1999, Stanford. *Proceedings...* Washington, DC: IEEE Computer Society, 1999. p. 30-31.

SU-SHING CHEN. Fuzzy semantics in collaborative processes. In: CONFERENCE OF THE NORTH AMERICAN FUZZY INFORMATION PROCESSING SOCIETY, 1998, Pensacola Beach. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 1998. p. 320-323.

SYLVESTRE, P.; BARBEAU, M.; ST-DENIS, R. A multimedia on-line assistance system with safe remote control of applications. In: IEEE CONFERENCE ON PROTOCOLS FOR MULTIMEDIA SYSTEMS - MULTIMEDIA NETWORKING, 1997, Santiago. *Proceedings...* Santiago: IEEE Press, 1997. p. 56-51.

TAGG, R. M. Workflow support across organisational boundaries. In: INFORMATION SYSTEMS CONFERENCE OF NEW ZEALAND, 1996, Palmerston North. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 1996. p. 32-42.

TANGQIU LI; ZONGKAI LIN. Something we learned about computer supported cooperative work in software engineering. In: ACM CONFERENCE ON COMPUTER

SUPPORTED COOPERATIVE WORK, 2004, Illinois. *Proceedings...* New York: Association for Computing Machinery, 2004. p. 339-346.

TOBAGI, F. A.; PANG, J. StarworksTM: a video applications server. In: IEEE COMPUTER SOCIETY INTERNATIONAL CONFERENCE, 38., 1993, Piscataway. *Proceedings...* Piscataway: IEEE, 1993 p. 4-11.

TROYER, L. Incorporating theories of group dynamics in group decision support system (GDSS) design. In: INTERNATIONAL PARALLEL AND DISTRIBUTED PROCESSING SYMPOSIUM, 2003, Nice. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2003. p. 1-8.

TSUI, E.W-C.; CHAN, S. C-F. Segment-based application level multicast (SALM) for supporting group communication in CSCW applications. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS, 2004, The Hague. *Proceedings...* Washington, DC: IEEE Press, 2004. p. 1203-1208. v. 2.

van GENUCHTEN, M.; VOGEL, D.; NUNAMKER, J. Group support systems in primary processes. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 31., 1998, Kohala Coast. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 1998. p. 580-587. v. 1.

VOTH, D. Holonics in manufacturing: bringing intelligence closer to the machine. *IEEE Intelligent Systems*, v. 19, n. 6, p. 4-6, Nov./Dec. 2004.

WEI LIU; YONGQING ZHENG. An active data refresh algorithm in SEGDDWS. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2004. p. 557-562. v. 1.

WEI-REN SHI; DAO-PING JIANG; JING CHEN; YONG-LIN LIANG. Group decision support system: workflow and models in GDSS based on coordination MAS. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MACHINE LEARNING AND CYBERNETICS, 2004, Shangai. *Proceedings...* Washington DC: IEEE Press, 2004. p. 228-232. v. 1.

WINOGRAD, T. Groupware: the next wave or just another advertising slogan? . In: IEEE COMPUTER SOCIETY INTERNATIONAL CONFERENCE: INTELLECTUAL LEVERAGE, 34., 1989, San Francisco. *Proceedings...* San Francisco: IEEE, 1989. p. 198-200.

XIAO SUN; QINGZHONG LI. A multil-data warehouse model for supporting enterprise group decision. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2004. p. 563-567. v. 1.

XIU-MEI WEI; ZHI-MIN YANG. The memory of historical data in CSCW. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2004. p. 18-21. v. 2.

XU HAISHUI; FU XIUFEN; LI SHIXIAN; TANG YONG. A model of intention maintenance in real-time CSCW. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2004. p. 18-23. v. 1.

YAKOH, T. ANZAI, Y. Physical ownership and task reallocation for multiple robots with heterogeneous goals. In: INTERNATIONAL IEEE CONFERENCE ON INTELLIGENT AND COOPERATIVE INFORMATION SYSTEMS, 1993, Rotterdam. *Proceedings*. Rotterdam: IEEE Press, 1993. p. 80-87.

YOO, Y. Predicting groupware usage. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS SCIENCES, 31., 1998, Kohala Coast. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 1998. p. 510-517.

YOSHINO, T.; MUNEMORI, J.; YUNOKUCHI, K. Development of a PDA based idea collecting system and its application to an idea generation consistent support system. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION NETWORKING, 15., 2001, Beppu City. New York: IEEE Press, 2001. p. 737-742.

YUIZONO, T.; MUNEMORI, J.; NAGASAWA, Y. GUNGEN: groupware for a new idea generation consistent support system. In: ASIA-PACIFIC COMPUTER HUMAN INTERACTION, 3., 1998, Kangawa. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society, 1998. p. 357-362.

YUSHU MA; XUEZENG GUO; JINSHUANG ZHANG. The real time drilling project with the support of CSCW. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 8., 2004, Xiamen. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 2004. p. 627-631. v. 2.

ZAMFIRESCU, C. B.; FILIP, F. G. Supporting self-facilitation in distributed group decisions. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON DATABASE AND EXPERT SYSTEMS APPLICATIONS, 13., 2002, Aix-en-Provence. *Proceedings...* Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2002. p. 321- 325.

ZESAR, K. D.; ZECHNER, M.; SALHOFER, P.; SCHUSTER, G.; MUELLEITNER, G. Performance and quality aspects of virtual software enterprises. In: EURO MICRO CONFERENCE, 24., 1998, Vasteras. *Proceedings...* New York: IEEE Press, 1998. p. 824-829. v. 2.

Anexo A

Processo submetido ao Comitê de Ética

Universidade Presbiteriana Mackenzie - SP, 3 de abril de 2006.

Ao
Comitê de Ética em Pesquisa
Da Universidade Presbiteriana Mackenzie
R. da Consolação, 930
Ed. João Calvino – 7º and – sala 72
CEP: 01302-907

Prezados Senhores,

Venho por esta apresentar o projeto **Validação de protótipo de Sistema Interlocutor**, decorrente das atividades de meu doutorado, junto a Escola Politécnica na Universidade de São Paulo.

A finalidade do presente projeto é verificar o funcionamento e o desempenho de um aplicativo de trabalho colaborativo desenvolvido para trabalho por meio de rede de computadores, o Sistema Interlocutor.

Este aplicativo funciona em três módulos: o Interrogador que é a comunicação com o meio externo, o Colaborador que é o canal de participação dos membros do grupo, e o Servidor que controla o funcionamento de todo o aplicativo.

O principal objetivo do aplicativo é extrair de um grupo de colaboradores respostas significativas a perguntas apresentadas ao grupo.

A solução pode ser empregada em situações críticas, que demandam respostas rápidas e precisas, ou mesmo em contextos planejados nos quais se deseja estudar alternativas de uma forma mais meticulosa.

Nesta pesquisa deseja-se verificar o funcionamento de um protótipo de Sistema Interlocutor.

O desenvolvimento do sistema contou com a colaboração, no desenvolvimento do aplicativo, do acadêmico e laboratorista Daniel Arnit Alves, que é funcionário da Universidade.

Os testes serão realizados com alunos da Escola de Engenharia Universidade Presbiteriana Mackenzie, na Escola de Engenharia, no campus Itambé, nas salas do laboratório do prédio 14.

A participação dos colaboradores é voluntária e anônima e os temas dos testes abordados nos experimentos de conteúdo fútil, pois o que se está avaliando é o desempenho do aplicativo e não o conhecimento dos participantes.

Certo de ter prestado os esclarecimentos iniciais relevantes, encaminho em anexo os dados complementares necessários ao Protocolo de Pesquisa.

Cordialmente,

Edson de Almeida Rego Barros

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Conselho Nacional de Saúde
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS					FR - 88847
Projeto de Pesquisa Validação de protótipo de Sistema Interlocutor					
Área de Conhecimento 3.00 - Engenharias - 3.04 - Engenharia Elétrica				Grupo Grupo III	Nível
Área(s) Temática(s) Especial(s) Novos Procedimentos,				Fase Não se Aplica	
Unitermos Interlocutor, Inteligência Coletiva, CSCW, Groupware, GDSS					
Sujeitos na Pesquisa					
Nº de Sujeitos no Centro 50	Total Brasil 50	Nº de Sujeitos Total 50	Grupos Especiais		
Placebo NAO	HIV / AIDS NÃO	Wash-out NÃO	Sem Tratamento Específico NÃO	Banco de Materiais Biológicos NÃO	
Pesquisador Responsável					
Pesquisador Responsável Edson de Almeida Rego Barros			CPF 076.330.448-45	Identidade 9945214	
Área de Especialização ENGENHARIA - COMPUTAÇÃO			Maior Titulação MESTRADO	Nacionalidade BRASILEIRA	
Endereço AV. ANGÉLICA 1189 APT0 B-6			Bairro SANTA CECÍLIA	Cidade SÃO PAULO - SP	
Código Postal 01227-100	Telefone / (0xx11)9104-2336		Fax	Email prof_edson@mackenzie.com.br	
Termo de Compromisso					
Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não.					
Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima.					
Data: ____/____/____			Assinatura _____		
Instituição Onde Será Realizado					
Nome Universidade Presbiteriana Mackenzie - SP		CNPJ 60.967.551/0001-50	Nacional/Internacional Nacional		
Unidade/Órgão Escola de Engenharia		Participação Estrangeira NÃO	Projeto Multicêntrico NÃO		
Endereço Rua da consolação 896		Bairro consolação	Cidade são paulo - SP		
Código Postal 01302907	Telefone 11 32368672		Fax 11 32552588	Email www.mackenzie.br	
Termo de Compromisso					
Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.					
Nome: _____			Assinatura _____		
Data: ____/____/____			Assinatura _____		

O Projeto deverá ser entregue no CEP em até 30 dias a partir de 03/04/2006. Não ocorrendo a entrega nesse prazo esta Folha de Rosto será INVALIDADA.

Cópia digital de documento devidamente assinado, protocolado e aprovado.

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

São Paulo, 11 de abril de 2006

Para
Edson de Almeida Rego Barros

Após análise de seu projeto “*Validação de protótipo de Sistema Interlocutor*”, processo CEP/UPM nº 913/04/06 e CAAE – 0016.0.272.000-6, o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie, no uso de suas atribuições, em consonância com a resolução do Ministério da Saúde 196/96, com a resolução do CFP de dezembro de 2000 e com o regulamento interno do Comitê, deliberou:

Aprovar o referido projeto.

Por ocasião do **relatório final** da pesquisa, aguardamos uma **cópia em disquete para nossos arquivos**.

Solicita-se que o(a) orientador(a) do projeto seja portador(a) deste documento e encaminhe uma cópia a seu(sua) orientadora.

Agradecendo seu envolvimento com as questões éticas em pesquisa,

Atenciosamente,

Profa. Dra. Cibele Freire Santoro
Coordenadora

Anexo B

Manual da experiência

MANUAL DA EXPERIÊNCIA

ORIENTAÇÕES PRELIMINARES

Caro Voluntário,

Obrigado por sua participação e colaboração na verificação do funcionamento do protótipo de Sistema Interlocutor, objeto de estudo de uma tese de doutorado.

Para que você possa participar é necessário que preencha e assine o **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**, que se encontra na folha em anexo. Caso não concorde com ele, por favor, devolva esse material ao responsável e se retire da sala.

Caso deseje participar, solicita-se que fique no local do experimento até sua conclusão, mesmo que durante os testes desista de participar.

Aos participantes se pede para desligar aparelhos de telefonia celular que eventualmente estejam em seu poder, ou quaisquer outros dispositivos de comunicação externa.

Se você já participou dessa atividade em algum outro momento, por favor, informe ao instrutor e seja discreto.

Independente de sua decisão, é importante que não o comente com seus colegas sobre o experimento durante as próximas semanas para não o comprometer.

OS PROCEDIMENTOS

Os trabalhos serão divididos em duas etapas, uma que será realizada por intermédio de aplicativo instalado na rede de computadores e outra por meio de questionários escritos.

Em ambos os casos lhe serão apresentadas várias perguntas sobre temas diversos. Por favor, procure respondê-las de forma sucinta e objetiva.

Posteriormente, conforme a dinâmica que será explicada pelo instrutor, lhe será solicitado para eleger, entre as respostas apresentadas, a melhor.

Você pode optar em não responder a uma ou mais perguntas (basta escrever: SEM COMENTÁRIOS), mas deverá obrigatoriamente participar da escolha da melhor resposta.

Se for de seu interesse e se houver tempo você poderá registrar uma segunda opinião, ou até mesmo mais opiniões, sobre a pergunta.

Tanto o teste escrito quanto o teste informatizado terão tempo limitado, o que pode fazer com que o número de perguntas entre eles seja diferente.

Após o experimento é muito importante que você registre suas impressões e opiniões sobre os testes para que o pesquisador possa avaliar de forma mais detalhada os resultados. Essa crítica não é obrigatória e pode ser de forma anônima.

Se for de seu interesse receber mais informações sobre os resultados dos testes, por favor, avise o instrutor.

Mais uma vez,
Obrigado!

CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DE PESQUISA

A finalidade do presente projeto é verificar o funcionamento e o desempenho de um protótipo do aplicativo de Sistema Interlocutor, confrontando resultados obtidos por meios convencionais com os resultados do software. Os dados para o estudo serão coletados através da aplicação de um questionário e de avaliação direta dos resultados pelo pesquisador, o professor e engenheiro Edson de Almeida Rego Barros. Os instrumentos de avaliação serão aplicados pelo pesquisador responsável em uma sala de aula da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Este material será posteriormente analisado e será garantido sigilo absoluto sobre as questões respondidas, sendo resguardado o nome dos participantes, bem como a identificação do local da coleta de dados. A divulgação do trabalho terá finalidade acadêmica, esperando contribuir para um maior conhecimento do tema estudado. Aos participantes cabe o direito de se retirar do estudo em qualquer momento, sem prejuízo algum. Os dados coletados serão utilizados na Tese de Doutorado do pesquisador junto a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Prof. Edson de Almeida Rego Barros
prof_edson@mackenzie.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento, que atende às exigências legais, o(a) senhor(a) _____

_____, sujeito de pesquisa, após leitura da CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância em participar da pesquisa proposta.

Fica claro que o sujeito de pesquisa ou seu representante legal podem, a qualquer momento, retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar do estudo alvo da pesquisa e fica ciente que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada por força do sigilo profissional.

São Paulo, ____ de abril de 2006

Assinatura do sujeito ou seu representante legal

Você já participou desse experimento?

Sim ☐ Não ☐

Anexo C

Perguntas aplicadas aos experimentos

Quadro 11.1 – Teste 1

Número	Tema	Pergunta
01	CINEMA	O QUE É MAIS SIGNIFICATIVO NOS FILMES DA SÉRIE STAR WARS?
02	GEOGRAFIA	POR QUE NOVA YORK É CONHECIDA COMO A CIDADE DA GRANDE MAÇA (BIG APPLE)?
03	CELEBRIDADES	QUEM É MARCOS PONTES E O QUE ELE FEZ DE IMPORTANTE?
04	HISTÓRIA	COMO OS ACIDENTES COM OS ÔNIBUS ESPACIAIS AFETARAM AS PESQUISAS ESPACIAIS?
05	DESENHO ANIMADO	EM UM EPISÓDIO DO TOM E JARRY, QUAL É O PERSONAGEM MAIS MARCANTE?
06	BIOÉTICA	POR QUE OS ECOLOGISTAS SÃO TÃO CRÍTICOS COM AS SEMENTES TRANSGÊNICAS?
07	PROFISSÕES	O QUE É MAIS SIGNIFICATIVO NA VIDA DE UM ENGENHEIRO?
08	HISTÓRIA	SERÁ VERDADE QUE OS CHINESES DERAM A VOLTA AO MUNDO ANTES DOS EUROPEUS?
09	CELEBRIDADES, CINEMA	QUEM É MEL GIBSON E COMO ELE É MAIS LEMBRADO PELAS PESSOAS?
10	MATEMÁTICA	ESCOLHA SEIS NÚMERO PARA SEREM JOGADOS NA PRÓXIMA MEGASENA ACUMULADA?
11	CIÊNCIA	QUAL É O PAPEL DA TECNOLOGIA NUCLEAR NO ATUAL CENÁRIO ENERGÉTICO MUNDIAL?
12	POLÍTICA	O QUE SIGNIFICOU O PLANO REAL DO GOVERNO FERNANDO HENRIQUE?
13	ESPORTE	QUAL É A MENSAGEM QUE SE PODE OBTER QUANDO SE ASSISTE UMA CORRIDA DE FÓRMULA UM?
14	TERRORISMO	COMO AS OLIMPIADAS DE MUNIQUE AFETARAM OS RELACIONAMENTOS ESPOSITIVOS ENTRE OS POVOS?
15	COTIDIANO	SE UMA PESSOA CORRE EM SUA DIREÇÃO FUGINDO DE UMA MULTIDÃO, O QUE VOCÊ FAZ?
16	CIÊNCIA	COMO É QUE O AVIÃO, QUE É MAIS PESADO QUE O AR, CONSEGUE VOAR?

Quadro 11.2 – Teste 2

Número	Tema	Pergunta
01	CINEMA	O QUE É MAIS SIGNIFICATIVO NOS FILMES DA SÉRIE ALIEN?
02	GEOGRAFIA	QUAL É O FATO QUE MAIS LEMBRA O CONTINENTE AFRICANO?
03	CELEBRIDADES	FALE SOBRE CAROLINA DIECKMAN E ALGUM TRABALHA O QUE ELA FEZ?
04	HISTÓRIA	É JUSTO QUE O INCÊNCIO DO DIRIGÍVEL ZEPELIM TENHA ENCERRADO O SEU USO?
05	DESENHO ANIMADO	EM UM EPISÓDIO DOS SIMPSONS, QUAL É O PERSONAGEM MAIS POLITICAMENTE INCORRETO?
06	BIOÉTICA	POR QUE A PESQUISA EM CLONAGEM DEVE EVOLUIR SIGNIFICATIVAMENTE NOS PRÓXIMOS ANOS?
07	PROFISSÕES	POR QUE UM ADVOGADO PODE DECIDIR DEFENDER UM CRIMINOSO NOTÓRIO?
08	HISTÓRIA	QUAL FOI A IMPORTÂNCIA DE GETÚLIO VARGAS PARA AS LEIS TRABALHISTAS BRASILEIRAS?
09	CELEBRIDADES, CINEMA	QUEM É ARNOLD SCHWARZENEGGER E COMO ELE É MAIS LEMBRADO PELAS PESSOAS?
10	MATEMÁTICA	QUAL É O VALOR DO DOBRO DA ÁREA DE UM QUARTO QUADRADO DE LADO 5M?
11	CIÊNCIA	QUAL FOI A IMPORTÂNCIA DA TEORIA EVOLUCIONISTA DE DARWIN?
12	POLÍTICA	O QUE É QUE FOI MAIS SIGNIFICATIVO NA CPI DOS BINGOS?
13	ESPORTE	QUAL É A MENSAGEM QUE SE PODE OBTER QUANDO SE ASSISTE UMA OLIMPÍADA?
14	TERRORISMO	O QUE É MAIS TRISTE NOS CONFLITOS ENTRE PALESTINOS E ISRAELENSES?
15	COTIDIANO	VOCÊ SABE QUE A MULHER DE SEU MELHOR AMIGO O ESTÁ TRAINDO E ELE PEDE AJUDA PARA SALVAR SEU CASAMENTO. O QUE VOCÊ FAZ?
16	CIÊNCIA	COMO O EFEITO ESTUFA PODE AFETAR O PLANETA E A HUMANIDADE?

Quadro 11.3 – Teste 3

Número	Tema	Pergunta
01	CINEMA	O QUE É MAIS SIGNIFICATIVO NOS FILMES DA SÉRIE INDIANA JONES?
02	GEOGRAFIA	O QUE É MAIS SIGNIFICATIVO QUANDO SE FALA SOBRE A CHINA?
03	CELEBRIDADES	QUEM É MARIA SHARAPOVA E O QUE ELA FEZ DE IMPORTANTE?
04	HISTÓRIA	COMO A II GRANDE GUERRA MUNDIAL AFETOU NO MAPA DA EUROPA?
05	DESENHO ANIMADO	EM UM EPISÓDIO DO POKÉMON, QUAL É O PERSONAGEM MAIS DESAGRADÁVEL?
06	BIOÉTICA	O QUE SIGNIFICOU A OVELHA DOLLY PARA A BIOLOGIA?
07	PROFISSÕES	É CERTO UM MÉDICO NÃO RESPEITAR A VONTADE DE UM PACIENTE PARA O SALVAR?
08	HISTÓRIA	SERÁ QUE A ARROGÂNCIA HUMANA FOI A CAUSA DO NAUFRÁGIO DO TITANIC?
09	CELEBRIDADES, CINEMA	QUEM É MICHELLE PFEIFFER E COMO ELE É MAIS LEMBRADO PELAS PESSOAS?
10	MATEMÁTICA	SE UM CARRO ESTÁ ANDANDO A 80KM/H E AINDA FALTAM 160KM PARA O DESTINO, QUANTO TEMPO DE VIAGEM AINDA RESTA?
11	CIÊNCIA	QUAL É A RELEVÂNCIA DO PROJETO QUE BUSCA MAPEAR O GENOMA HUMANO?
12	POLÍTICA	O QUE SIGNIFICOU PARA O POVO BRASILEIRO O IMPEACHMENT DO PRESIDENTE COLLOR?
13	ESPORTE	QUAL É A MENSAGEM QUE SE PODE OBTER QUANDO SE ASSISTE UMA COPA DO MUNDO DE FUTEBOL?
14	TERRORISMO	O QUE FOI O ATAQUE AS TORRES GÊMIAS EM NOVA YORK NO DIA 11 DE SETEMBRO 2001?
15	COTIDIANO	O QUE FAZER QUANDO UMA PESSOA DESMAIA NA SUA FRENTE NA RUA?
16	CIÊNCIA	QUAL FOI A IMPORTÂNCIA DA TEORIA DA RELATIVIDADE PARA HUMANIDADE?

Quadro 11.4 – Teste 4

Número	Tema	Pergunta
01	CINEMA	O QUE É MAIS SIGNIFICATIVO NOS FILMES DA SÉRIE HARRY POTTER?
02	GEOGRAFIA	POR QUE DIZEM QUE PARIS É A CIDADE MAIS ROMÂNTICA DO MUNDO?
03	CELEBRIDADES	QUEM FOI GEORGE SAVALLA GOMES E O QUE ELE FEZ DE IMPORTANTE PARA TV BRASILEIRA?
04	HISTÓRIA	QUAL SERÁ A LEMBRANÇA QUE AS FUTURAS GERAÇÕES TERÃO DO CONCORDE?
05	DESENHO ANIMADO	EM UM EPISÓDIO DO PAPA-LÉGUAS E O COIOTE, QUAL É O PERSONAGEM MAIS CRIATIVO?
06	BIOÉTICA	POR QUE A CLONAGEM DE SERES HUMANOS É TÃO POLÊMICA?
07	PROFISSÕES	POR QUE UM SARGENTO MALTRATA TANTO OS SOLDADOS SOB O SEU COMANDO?
08	HISTÓRIA	CITAR DIFERENÇAS ENTRE AS COLONIZAÇÕES DA AMÉRICA DO NORTE E DA AMÉRICA DO SUL?
09	CELEBRIDADES, CINEMA	QUEM É SEAN CONNERY E COMO ELE É MAIS LEMBRADO PELAS PESSOAS?
10	MATEMÁTICA	MINHA IDADE É QUATRO VEZES A IDADE DO MEU FILHO, E FAZ DEZ ANOS QUE ELE NASCEU. QUANTOS ANOS TENHO?
11	CIÊNCIA	O QUE SE PODE DIZER SOBRE O PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO?
12	POLÍTICA	O QUE SIGNIFICOU O PLANO FOME ZERO NO GOVERNO LULA?
13	ESPORTE	QUAL É A MENSAGEM QUE SE PODE OBTER QUANDO SE ASSISTE UMA REGATA MUNDIAL?
14	TERRORISMO	POR QUE RAZÃO UMA PESSOA DECIDE SER UMA BOMBA HUMANA?
15	COTIDIANO	O QUE VOCÊ DIRIA A UM EX-PRESIDIÁRIO QUE LHE PEDE UM EMPREGO, SENDO VOCÊ O ÚNICO QUE PODE AJUDÁ-LO?
16	CIÊNCIA	QUAL FOI A IMPORTÂNCIA DO MICROCOMPUTADOR PARA HUMANIDADE?

Anexo D

Tabela geral dos dados gerados nos experimentos

Tabela 12.1 – Planilha geral dos experimentos na UPM

Grupo	G. Rel	Seq. Trab	Ciclos 1º experimento	Ciclos 2º experimento	Quantidade de voluntários por grupo	Voluntários que repetiram a atividade	Tempo do 1º experimento em minutos	Tempo do 2º experimento em minutos
1	2	Escrito – SW	11	3	9	0	39	13
2	1	SW – Escrito	10	3	15	0	43	8
3	4	Escrito – SW	9	9	7	0	24	23
4	3	SW – Escrito	7	8	10	0	28	32
5	10	Escrito – SW	6	3	22	1	30	18
6	7	Escrito – SW	8	8	12	0	31	28
7	6	SW – Escrito	8	8	9	0	34	12
8	9	SW	10	CONTROLE	14	3	46	-----
9	8	Escrito	7	CONTROLE	17	0	54	-----
10	5	SW – Escrito	10	7	9	2	21	11