

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE – UFF
MESTRADO EM COMPUTAÇÃO

CINTIA RAMALHO CAETANO DA SILVA

**SLMEETINGROOM:
UM MODELO DE AMBIENTE PARA SUPORTE A
REUNIÕES REMOTAS, ORIENTADAS A TAREFAS,
COM GRUPOS PEQUENOS PARA O SECOND LIFE**

Niterói - RJ
2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE – UFF
MESTRADO EM COMPUTAÇÃO**

CINTIA RAMALHO CAETANO DA SILVA

**SLMEETINGROOM: UM MODELO DE AMBIENTE PARA
SUPORTE A REUNIÕES REMOTAS, ORIENTADAS A TAREFAS,
COM GRUPOS PEQUENOS PARA O SECOND LIFE**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Computação da Universidade Federal Fluminense (UFF), como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Computação. Área de concentração: Computação Visual e Interfaces.

Orientadora: Ana Cristina Bicharra Garcia

**Niterói - RJ
2011**

**SLMEETINGROOM: UM MODELO DE AMBIENTE PARA SUPORTE A
REUNIÕES REMOTAS, ORIENTADAS A TAREFAS, COM GRUPOS
PEQUENOS PARA O SECOND LIFE**

CINTIA RAMALHO CAETANO DA SILVA

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Computação da Universidade Federal Fluminense (UFF), como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Computação. Área de concentração: Computação Visual e Interfaces.

Orientadora: Ana Cristina Bicharra Garcia

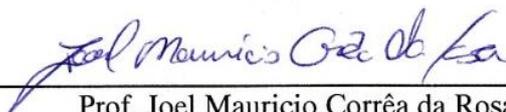
BANCA EXAMINADORA



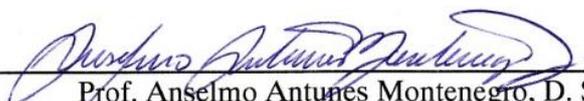
Prof. Dra. Ana Cristina Bicharra Garcia, Ph. D., Orientadora
Universidade Federal Fluminense – UFF



Prof.ª Claudia Lage Rebello da Motta, D. Sc.
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ



Prof. Joel Mauricio Corrêa da Rosa, D. Sc.
Universidade Federal Fluminense – UFF



Prof. Anselmo Antunes Montenegro, D. Sc.
Universidade Federal Fluminense – UFF

**Niterói - RJ
2011**

*Ao meu Senhor Jesus,
Por renovar minhas forças nos momentos de desistência, por seu
amor incondicional e por nunca me deixar desistir.*

*Ao meu esposo Caetano e meus pais Lilian e Luiz Cesar por tudo
que vocês representam pra mim. Por sonharem os meus sonhos e
fazerem parte dessa realização.*

Pelos erros e acertos, dedico esse trabalho a vocês.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter mudado minha vida e ter me ensinado a sonhar novamente. Minha gratidão, amor e fidelidade sempre e sempre. Tudo que tenho e sou pertencem a Ti Jesus! Tu és o autor da minha vida!!!

À minha orientadora Ana Cristina Bicharra Garcia, com quem tive a oportunidade de aprender muito durante essa dissertação. Obrigada pelas broncas e apertos. Sei que foi para o meu bem. Meu carinho e reconhecimento sempre.

Aos Professores Claudia Motta, Joel Rosa e Anselmo Montenegro que gentilmente aceitaram participar da minha banca e colaborar. Muito obrigada!

Aos professores do Instituto de Computação da UFF. Com cada um tive a oportunidade de aprender algo mais. Meu agradecimento e reconhecimento.

Ao meu esposo, Caetano, meu sacerdote, meu amor, meu amigo, meu cúmplice, meu braço forte, meu incentivador de todas as horas. Você mais do que ninguém sabe o quanto foi difícil chegar aqui, as lutas, as madrugadas, as ausências. Mas em todos os momentos estive de forma surpreendente me ajudando e incentivando, nas horas difíceis, de desistência, de cansaço, você como sempre, nunca me deixou desistir. Obrigada pelas orações, pelos conselhos, pela paciência. Só nós sabemos o quanto abrimos mão para realização desse sonho. Mais esta etapa nós vencemos, juntos. Obrigada por sempre poder contar com você. Te amo muito e sempre.

Aos meus pais, Luiz Cesar e Lilian, amigos de todas as horas. Obrigada pelo carinho e incentivo que são essenciais na minha caminhada e pelos princípios que me foram ensinados. Tudo que sou devo a vocês. Agradeço a cada dia pelo esforço que vocês fizeram para hoje eu estar me formando, só nós sabemos tudo o que passamos. Obrigada pelas orações, pelo investimento financeiro e pela preocupação. Sei que vocês estão se formando junto comigo. Obrigada por tudo. Vocês são incansáveis! Meu amor, sempre e sempre.

Aos amigos Luciene Motta e José Luiz Thomaselli, vocês foram os grandes incentivadores para que eu entrasse no Mestrado. Chegar até aqui é uma conquista da qual vocês fazem parte. Vocês são muito especiais pra mim.

A todos do ADDLabs que acompanharam comigo o desenvolvimento desta pesquisa. Em especial os secretários (Adriana, Tânia, Carlinhos e Antônio).

Às secretárias do Instituto (Ângela, Maria e Teresa) pelo carinho com que sempre me receberam.

À CAPES pelo apoio financeiro concedido.

Aos alunos voluntários que se dispuseram a participar das reuniões e responder aos questionários. Sem esta colaboração, eu não teria conseguido os resultados dos experimentos.

À minha família pela ausência, pelas faltas. Em especial, Tia Celeste e Paulo, Tia Laura e Carlinhos, Marcella, Titito. Amo vocês!!!

À minha linda célula e amigos ministeriais. Obrigada por entenderem a falta de tempo até para dar um alôzinho ou fazer uma visitinha nos fins de semana. Obrigada pelo carinho e orações. Amo vocês!!!

Aos queridos amigos Pr. Aldair, Pra. Hellen, Aline e Leandro por me receberem com tanto carinho na família. Obrigada por tudo! Vocês são muito especiais.

A professora Georgia Santoro pelo enorme carinho e paciência. Sua ajuda foi de extrema importância para a conclusão desse trabalho.

A todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho. Em especial ao amigo Sérgio Carvalho, o meu sincero agradecimento.

*“Um dia me disseram que eu não podia,
Que eu não era capaz de alcançar, de vencer.*

*Um dia eu abandonei meus sonhos,
Desisti de perseguir o que eu mais queria.*

*Mas hoje, Deus me levou a um lugar
E me fez acreditar que meus sonhos estão vivos.*

Os sonhos de Deus não podem morrer

São eles que estão em teu coração

Nunca deixe ninguém te dizer

Que você não é capaz

Porque você é...”

Trecho da Música “Meus Sonhos”

RESUMO

Participar de reuniões é uma atividade inevitável e essencial em um projeto a ser realizado em grupo, que exige um processo contínuo de construção de conhecimento, geração de documentos e troca de informações, para que, ao final, o grupo alcance objetivos e metas comuns. Com o aumento da utilização de computadores, para a execução de tarefas conjuntas, as reuniões estão sendo progressivamente portadas para plataformas dedicadas que permitem que grupos trabalhem colaborativamente, através de um espaço comum compartilhado. De um lado, várias plataformas foram propostas para apoiar o processo de realização de reuniões, algumas visando replicar as interações face-a-face em contextos em que os participantes estão geograficamente distantes, como os tradicionais sistemas de videoconferências, e outras visando dar suporte às atividades do grupo, como os Sistemas de Reuniões Eletrônicas (EMS). Por outro lado, trabalhos recentes utilizaram a tecnologia de ambientes virtuais 3D, que oferecem um enorme potencial para novas formas de colaboração em reuniões.

Esta pesquisa investiga o uso do modelo SLMeetingRoom, um modelo de ambiente para suporte às atividades colaborativas que ocorrem em reuniões de trabalho em que os participantes estão geograficamente distantes. O modelo SLMeetingRoom foi instanciado para uma sala de reuniões no Second Life[®] e inclui, além do modelo para a realização de reuniões, um conjunto de dez componentes essenciais que apoiam atividades colaborativas incluindo a comunicação entre participantes, coordenação das tarefas e pessoas, cooperação entre participantes e percepção do trabalho e do grupo.

Este trabalho levanta a hipótese que a utilização do modelo SLMeetingRoom, para suporte a reuniões de trabalho, possibilita resultados mais próximos de interações face-a-face. Um estudo experimental comparativo (estudo piloto e experimento) com grupos de estudantes de mestrado, inscritos na disciplina de Interface e Multimídia da Universidade Federal Fluminense (UFF) foi realizado. Resultados mostraram que um grupo, utilizando o modelo SLMeetingRoom, apresenta menor esforço cognitivo e maior senso de presença para realizar as reuniões.

Por fim, chegou-se à conclusão de que o Second Life, aliado ao modelo SLMeetingRoom, é uma boa ferramenta para a realização de reuniões remotas síncronas e coexiste com a videoconferência, EMS, audioconferência e compartilhamento de telas.

Palavras-chave: CSCW, Second Life, modelo SLMeetingRoom, Reuniões de Trabalho.

ABSTRACT

Participate in meetings is an inevitable and essential activity in a project to be conducted in groups, which requires a continuous process of knowledge construction, document generation and exchange of information, so that in the end, the group achieve common objectives and goals. With the increased use of computers to carry out joint tasks, meetings are being progressively ported for dedicated platforms that allow groups to work collaboratively through a shared common space. On one side, several platforms have been proposed to support the process of meetings, some aiming to replicate the face-to-face interactions in contexts where participants are geographically distant, such as traditional video conferencing systems, and others aiming to give support the activities of group, such as Electronic Meeting Systems (EMS). On the other side, recent works have used the technology of 3D virtual environments, which offer enormous potential for new forms of collaboration in meetings.

This research investigates the use of SLMeetingRoom model, an environment model to support collaborative activities that occur in meetings where participants are geographically distant. The SLMeetingRoom model was instantiated for a meeting room in Second Life[®], and includes besides the model for realization of the meetings, a set of ten essential components that supports collaborative activities including communication between participants, coordination of tasks and people, cooperation between participants and awareness of work and group.

This work hypothesizes that the use of SLMeetingRoom model to support meetings, provides results closest to face to face interactions. A comparative experimental study (pilot study and experiment) with groups of graduate students, enrolled in the discipline of Interface and Multimedia of the Fluminense Federal University (UFF) was conducted. Results show that a group using the SLMeetingRoom model has less cognitive effort and a greatest sense of presence to realize the meetings. Finally, We arrived at the conclusion that Second Life, along with the model SLMeetingRoom model is a good tool for realization meetings remote synchronous and coexists with videoconferencing, EMS, audioconferencing and screen sharing.

Keywords: CSCW, Second Life, SLMeetingRoom model, work meetings.

SUMÁRIO

RESUMO.....	viii
ABSTRACT	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
LISTA DE TABELAS.....	xv
LISTA DE GRÁFICOS	xvi
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xvii
1 - Introdução.....	18
1.1 - Motivação.....	22
1.2 - Problema.....	26
1.3 - Objetivo.....	26
1.4 - Proposta desta Pesquisa.....	27
1.5 - Metodologia de Pesquisa.....	28
1.6 - Organização da Dissertação	30
2 - Fundamentação Teórica	32
2.2 - CSCW e Groupware.....	33
2.2.1 - Taxonomias de Groupware.....	34
2.2.2 - Requisitos essenciais em um Groupware.....	35
2.3 - Reuniões	38
2.3.1 - Reuniões Presenciais	41
2.3.2 - Reuniões Distribuídas.....	41
2.4 - Tecnologias para apoiar reuniões	44
2.4.1 - Sistemas de Videoconferência.....	44
2.4.2 - Electronic Meeting Systems (EMS)	46
2.4.3 - Second Life.....	48
3 - O Modelo SLMeetingRoom.....	54
4 - Especificação e Implementação.....	58

4.1 - Whiteboard	60
4.2 - Agenda de Reunião	61
4.3 - Cronograma de Acompanhamento de Tarefas	62
4.4 - Repositório de Atas	63
4.5 - Suporte a Argumentação	64
4.6 - Social Proxy	66
4.7 - Urna de Votação	70
4.8 - Painel de Gestos	70
4.9 - Lista de Presença	71
4.10 - Cronômetro de reunião	72
5 - Estudo Experimental Comparativo	74
5.1 - Estudo Piloto	75
5.1.1 - Configuração dos Grupos e Espaços de Trabalho	75
5.1.2 - Processo	78
5.1.3 - Dados Coletados	79
5.1.3.1 Grau de completude das tarefas	80
5.1.3.2 Grau de participação	81
5.1.3.3 Esforço cognitivo	83
5.1.3.4 Senso de presença	84
5.1.4 - Análise e Discussão	85
5.1.4.1 Completude das Tarefas	86
5.1.4.2 Grau de Participação	87
5.1.4.2.1 Teste de hipóteses com os dados de participação	92
5.1.4.3 Esforço Cognitivo	94
5.1.4.3.1 Teste de hipóteses com os dados de esforço cognitivo	98
5.1.4.4 Senso de Presença	99
5.1.4.4.1 Teste de hipóteses com os dados de senso de presença	104
5.2 - Experimento	105
5.2.1 - Configuração dos Grupos e Espaços de Trabalho	106
5.2.2 - Processo	108
5.2.3 - Dados Coletados	108
5.2.3.1 Grau de Completude das Tarefas	109
5.2.3.2 Grau de Participação	109
5.2.3.3 Esforço cognitivo	110
5.2.3.4 Senso de Presença	111
5.2.4 - Análise e Discussão	111

5.2.4.1	Completude das Tarefas	111
5.2.4.2	Grau de Participação	112
5.2.4.2.1	Teste de hipóteses com os dados de participação	115
5.2.4.3	Esforço Cognitivo	117
5.2.4.3.1	Teste de hipóteses com os dados de esforço cognitivo.....	119
5.2.4.4	Senso de Presença	120
5.2.4.4.1	Teste de hipóteses com os dados de senso de presença	123
5.3	- Resumo do Estudo Experimental Comparativo.....	125
6	- Conclusão	126
6.1	- Considerações finais sobre a pesquisa.....	127
6.2	- Contribuições da pesquisa.....	128
6.3	- Trabalhos Correlatos	128
6.4	- Limitações	133
6.5	- Trabalhos Futuros.....	133
	Referências Bibliográficas	135
	APÊNDICES	148
	APÊNDICE I - Artigos correlacionados aprovados.....	149
	APÊNDICE II – Descrições dos casos de uso dos componentes do modelo SLMeetingRoom	150
	APÊNDICE III – GOMS dos componentes do modelo SLMeetingRoom	155
	APÊNDICE IV – Storyboards dos componentes do modelo SLMeetingRoom	163
	APÊNDICE V – E-mail recebido de Thomas Erickson sobre o Social Proxy	168
	APÊNDICE VI – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	169
	APÊNDICE VII – Termo de Autorização de Uso da Imagem e Depoimentos.....	170
	APÊNDICE VIII – Questionário de Perfil do Participante.....	171
	APÊNDICE IX – Questionário de Pós-Reunião	173
	APÊNDICE X – Medida objetiva de completude das tarefas coletada do estudo piloto	175
	APÊNDICE XI – Medida subjetiva de completude das tarefas coletada pelos questionários de pós-reunião do estudo piloto.....	176
	APÊNDICE XII – Medida subjetiva de participação coletada pelos questionários de pós-reunião do estudo piloto.....	177
	APÊNDICE XIII – Medida subjetiva de esforço cognitivo coletada pelos questionários de pós-reunião do estudo piloto.....	178
	APÊNDICE XIV – Medida objetiva de senso de presença (variáveis linguísticas) coletadas nas reuniões do estudo piloto	179

APÊNDICE XV – Medida subjetiva de senso de presença coletada pelos questionários de pós-reunião do estudo piloto.....	181
APÊNDICE XVI – Cálculos da participação para cada participante no estudo piloto	183
APÊNDICE XVII – Escores de presença para as pergunta de senso de presença respondida no estudo piloto	185
APÊNDICE XVIII – Regressão para os 3 fatores encontrados no estudo piloto.....	186
APÊNDICE XIX – Medida objetiva de completude das tarefas coletada do experimento.....	187
APÊNDICE XX – Medida subjetiva de completude das tarefas coletada pelos questionários de pós-reunião do experimento.....	188
APÊNDICE XXI – Medida subjetiva de participação coletada pelos questionários de pós-reunião do experimento	190
APÊNDICE XXII – Medida subjetiva de esforço cognitivo coletada pelos questionários de pós-reunião do experimento	192
APÊNDICE XXIII – Medida objetiva de senso de presença (variáveis linguísticas) coletadas nas reuniões do experimento	194
APÊNDICE XXIV – Medida subjetiva de senso de presença coletada pelos questionários de pós-reunião do experimento.....	196
APÊNDICE XXV – Cálculos da participação para cada participante no experimento	198
APÊNDICE XXVI – Escores de presença para as pergunta de senso de presença respondida no experimento	200
APÊNDICE XXVII – Teste de Jonckheere-Terpstra (JT).....	202

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Taxonomia de tempo e espaço.....	34
Figura 2: Taxonomia de tempo / espaço / previsibilidade.....	34
Figura 3: Modelo 3C de Colaboração.....	36
Figura 4: Avatares interagindo no Second Life.....	49
Figura 5: Modelo SLMeetingRoom.....	55
Figura 6: Painel do <i>Whiteboard</i> implementado para o SL.....	60
Figura 7: Participante utilizando o <i>whiteboard</i> durante uma das reuniões no Second Life.....	61
Figura 8: Participante utilizando a agenda de reunião implementada para o Second Life.....	62
Figura 9: Cronograma de acompanhamento de tarefas implementado para o Second Life.....	63
Figura 10: Repositório de informações desenvolvido para o Second Life.....	64
Figura 11: Transições do modelo IBIS e suas categorias.....	65
Figura 12: Modelo de argumentação implementado para o Second Life.....	66
Figura 13: Representação social de um grupo de <i>chat</i> no sistema Babble: (a) durante o <i>chat</i> ; (b) após o término do <i>chat</i>	67
Figura 14: Processo de atualização dos SP HUDs dos participantes.....	68
Figura 15: Exemplo da utilização do Social Proxy.....	69
Figura 16: Exemplo da utilização da urna de votação.....	70
Figura 17: Painel de gestos implementado para o Second Life.....	71
Figura 18: Participante utilizando o painel de gestos.....	71
Figura 19: Lista de presença implementada para o Second Life.....	72
Figura 20: Cronômetro de reunião implementado para o Second Life.....	72
Figura 21: Ambiente de trabalho do grupo na condição ‘Face-a-Face’ no estudo piloto.....	76
Figura 22: Ambiente de trabalho do grupo na condição ‘Videoconferência’ no estudo piloto.....	77
Figura 23: Ambiente de trabalho do grupo na condição ‘SL sem o SLMeetingRoom’ no estudo piloto.....	78
Figura 24: Ambiente de trabalho do grupo na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’ no estudo piloto.....	78
Figura 25: Fórmula utilizada para o cálculo do grau de participação.....	89
Figura 25: Problemas de conexão ocorridos durante uma das reuniões do grupo ‘Videoconferência’.....	98
Figura 27: Facilidade na utilização de pronomes dêiticos nas interações face-a-face.....	103
Figura 28: Ambiente de trabalho do Grupo ‘SL sem o SLMeetingRoom’ no experimento.....	107
Figura 29: Ambiente de trabalho do Grupo ‘SL com o SLMeetingRoom’ com quatro participantes no experimento.....	107
Figura 30: Ambiente de trabalho do Grupo ‘SL com o SLMeetingRoom’ com três participantes no experimento.....	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resumo da proposta de percepção necessária para melhorar a experiência do usuário durante a simulação que envolve a interação colaborativa.	51
Tabela 2: Componentes do modelo SLMeetingRoom.....	57
Tabela 3: Dados de participação observados durante as reuniões do estudo piloto.....	82
Tabela 4: Definições das seis sub-escalas de avaliação do NASA-TLX.....	83
Tabela 5: Categorias linguísticas utilizadas para a análise do senso de presença.....	85
Tabela 6: Teste de correlação entre o grau de participação e o tempo real de participação e as respostas do questionário no estudo piloto.	92
Tabela 7: Esforço cognitivo X Quantidade de problemas.	97
Tabela 8: Perguntas de presença e as respectivas cargas fatoriais encontradas pela análise fatorial com rotação varimax no estudo piloto.	100
Tabela 9: Correlação entre variáveis linguísticas e os fatores encontrados (N=48).	101
Tabela 10: Quantidade de dêixis em cada uma das condições no estudo piloto.....	103
Tabela 11: Tema do projeto final de cada grupo no experimento.	106
Tabela 12: Dados de participação observados durante as reuniões no experimento.	110
Tabela 13: Teste de correlação entre o grau de participação e o tempo real de participação e as respostas do questionário no experimento.....	114
Tabela 14: Perguntas de presença e as respectivas cargas fatoriais encontradas pela análise fatorial com rotação varimax no experimento.....	121
Tabela 15: Regressão para o fator encontrado no experimento.....	121
Tabela 16: Correlação entre variáveis linguísticas e o fator encontrado (N=55).....	122
Tabela 17: Resumo geral do estudo experimental comparativo.....	125
Tabela 18: Tabela comparativa dos trabalhos apresentados com o modelo proposto.	132

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Curva gaussiana representando a participação média e as extremidades críticas.	88
Gráfico 2: Curvas de participação de cada reunião dos grupos comparadas ao grupo ‘Face-a-Face’ no estudo piloto.	89
Gráfico 3: Curvas de participação de cada grupo comparado ao grupo ‘Face-a-Face’ no estudo piloto.	90
Gráfico 4: Participação aferida pelo questionário de pós-reunião no estudo piloto.	91
Gráfico 5: Diferenças de participação dos grupos comparados ao grupo na condição ‘Face-a-Face’.	93
Gráfico 6: Esforço cognitivo por reunião aferido pelo questionário de pós-reunião.	94
Gráfico 7: Esforço cognitivo por grupo aferido pelo questionário de pós-reunião.	94
Gráfico 8: Diferenças de participação dos grupos comparados ao grupo na condição ‘Face-a-Face’.	99
Gráfico 9: Diferenças de senso de presença de cada fator comparado ao grupo ‘Face-a-Face’.	104
Gráfico 10: Curvas de participação de cada grupo participante do experimento.	112
Gráfico 11: Curvas de participação por grupo no experimento.	113
Gráfico 12: Participação aferida pelo questionário de pós-reunião no experimento.	114
Gráfico 13: Diferenças de participação entre os grupos do experimento.	116
Gráfico 14: Boxplot da distribuição dos dados de participação dos grupos no experimento.	116
Gráfico 15: Esforço cognitivo por reunião aferido pelo questionário de pós-reunião.	117
Gráfico 16: Esforço cognitivo por grupo aferido pelo questionário de pós-reunião.	117
Gráfico 17: Diferenças de esforço cognitivo entre os grupos do experimento.	119
Gráfico 18: Boxplot da distribuição do esforço cognitivo dos grupos no experimento.	120
Gráfico 19: Diferenças de senso de presença entre os grupos do experimento.	124
Gráfico 20: Boxplot da distribuição dos dados de senso de presença dos grupos no experimento.	124

LISTA DE ABREVIATURAS

ADDLabs – Laboratório de Documentação Ativa e Design Inteligente

CMC – Comunicação mediada por computador

ColaOnto – Collective Argumentation Ontology

CSCW – Computer Supported Cooperative Work

DRL – Decision Representational Language

DTC_i – Duração de cada turno de conversa de um participante *i*

EMS – Electronic Meeting Systems

GDSS – Group Decision Support Systems

GNSS – Group Negotiation Support System

GOMS – Goals, Operators, Methods, and Selection Rules

GP – Grau de Participação

GSS – Group Support Systems

HUD – Head-Ups Display

IBIS – Issue-Based Information System

JT – Jonckheere-Terpstra

LSL – Linden Script Language

NTA_r – Número de tarefas da agenda de uma reunião *r*

NTC_i – Número de turnos de conversa de um participante *i* durante a reunião

NTR_r – Número de tarefas da agenda realizadas durante uma reunião *r*

PQ – Presence Questionnaire

QOC – Questions Options Criteria

SAMM – Software Aided Meeting Management

SL – Second Life

SUS – Slater-Usoh-Steed

T_r – Tempo gasto para realizar a reunião

1 - Introdução

"O conformismo é carcereiro da liberdade e inimigo do crescimento."

Autor desconhecido.

Neste capítulo são apresentadas as linhas norteadoras desta dissertação, com o objetivo de introduzir o leitor no tema e no trabalho de pesquisa realizado. Nesse sentido, são abordados: motivação e justificativa, a descrição do problema, a hipótese estudada, o objeto e objetivo dessa pesquisa, a metodologia utilizada na realização dessa pesquisa e a organização dessa dissertação.

O ser humano, em sua essência, é sociável. O estabelecimento de laços sociais é algo comum nas atividades cotidianas. Em todo o tempo, o ser humano está envolvido em ambientes que exigem contato/interação com outras pessoas.

Antes do surgimento dos computadores, as interações entre pessoas só ocorriam de forma presencial (face-a-face), limitadas pela distância. A utilização maciça dos computadores e da Internet, como meio de interação e comunicação, permitiu o surgimento de aplicações e plataformas que apoiam o processo de trabalho e, também, a socialização. Essas enormes possibilidades de comunicação proporcionadas pelos avanços da computação beneficiam grupos de trabalho, que podem colaborar, através de interações, no tempo e no espaço. A distância, neste caso, não é uma limitação, mas sim o fator pelo qual pessoas de partes mais remotas do mundo estabelecem laços sociais, de trabalho, de aprendizado, afetivos, entre outros fatores (TRAN; YANG; RAIKUNDALIA, 2006).

Quando as pessoas atuam em grupos, em geral, a sinergia produz resultados melhores do que trabalhando individualmente, pois, juntas, podem buscar ideias e informações para auxiliar na resolução dos problemas. Grupos podem ser classificados, segundo sua localização, como remotos (distribuídos) ou presenciais (co-localizados) (OLSON; OLSON, 2000); conforme seu tamanho, como pequenos ou grandes (NUNAMAKER et al., 1991); e, ainda, pela anonimidade de seus participantes, como anônimos ou conhecidos (PARK, 1999).

Ao realizar uma tarefa, um grupo pode utilizar determinados modos de trabalho (OLSON et al., 1993), como, por exemplo, uma reunião, definida por De Lucia et al. (2008) e Nunamaker et al. (1991) como um ponto de encontro para um determinado grupo estabelecer comunicação e interagir, conjuntamente, para atingir determinados objetivos. De Lucia et al. (2008) afirmam que as reuniões são o único mecanismo eficaz que permite a resolução de problemas e a construção de consenso. As reuniões são uma parte crucial do trabalho colaborativo; elas visam alcançar, eficientemente, os objetivos de um grupo (OLSON et al., 1993).

Uma reunião pode ser classificada, conforme sua localização, como presencial (face-a-face) ou remota (distribuída) (ELLIS et al., 1991) e, segundo sua ocorrência, como programada (agendada com antecedência) ou não programada (ocorre espontaneamente) (SCHWARTZMAN, 1989). Outra classificação encontrada na literatura são as reuniões orientadas a tarefas, realizadas normalmente com grupos pequenos, com o objetivo de

gerar resultados ao fim de cada seção, por meio do estabelecimento de metas, análise de informações, identificação e solução de problemas, tomadas de decisões e planejamento de ações futuras (PARK, 1999).

A maioria das pessoas considera as reuniões face-a-face como a forma ideal de comunicação. Estas reuniões são avaliadas por muitos como o “padrão ouro” para as interações em um grupo (BEAUDOUIN-LAFON, 1999; OLSON et al., 2008; BESSIÈRE et al., 2009). É possível notar os benefícios do espaço de trabalho comum, como o aumento da aprendizagem, motivação, coordenação e produtividade (OLSON et al., 2008), quando pessoas interagem em reuniões presenciais. A facilidade da utilização do olhar, gestos e posturas, assim como o acesso mútuo a artefatos compartilhados (telas, modelos, painéis, etc.) reforçam as vantagens das reuniões presenciais (BEAUDOUIN-LAFON, 1999; OLSON; OLSON, 2000). Porém, há, também, alguns problemas, como: custos elevados associados ao tempo e à alocação de espaço; atenção excessiva a questões menores; apreensividade sobre como as ideias serão recebidas (NUNAMAKER et al., 1991); nervosismo associado ao fato de ocupar a condição de falante (dificuldades na eloquência e exposição de ideias), etc. (DICKEY-KURDZIOLEK et al., 2010). Estes problemas podem resultar, muitas vezes, em reuniões menos participativas (NUNAMAKER et al., 1991).

A utilização de computadores para apoio ao trabalho em conjunto deu origem a área de pesquisa conhecida como CSCW (Computer Supported Cooperative Work), que visa entender como a tecnologia atua na execução de trabalhos e tarefas em conjunto, abrangendo o suporte computacional a atividades que envolvem mais de uma pessoa (ELLIS et al., 1991). Segundo Nunamaker et al. (1991), a tecnologia virtual tem a capacidade de afetar, profundamente, a natureza do trabalho em grupo, através da utilização de plataformas dedicadas, que dão o suporte, devidamente adequado, ao processo de interação do grupo.

A comunicação mediada por vídeo, também conhecida como videoconferência, foi apontada por inúmeros autores como a substituta para a comunicação face-a-face (BLY; HARRISON; IRWIN, 1993; NGUYEN; CANNY, 2007; YAMASHITA et al., 2008). Os sistemas de videoconferência são excelentes ferramentas para CSCW, pois facilitam a comunicação, aumentam o nível de participação (BIETZ, 2008) e reduzem custos com deslocamento físico (BEAUDOUIN-LAFON, 1999). Essas vantagens tornam a videoconferência um meio rico para a comunicação entre pessoas (SUN et al., 2006). No entanto, ela é considerada uma solução invasiva, que, de certa forma, tira a privacidade

durante as interações (CHERUBINI et al., 2008); que possui alto custo para configuração e manutenção das tradicionais salas de reuniões (TOWNSEND et al., 1998); e não permite a configuração de um contexto real de sala de reunião, com participantes remotos atuando sentados em uma mesa de trabalho (YAMASHITA et al., 2008).

O lento crescimento e as limitações dos sistemas de videoconferência para a realização de reuniões distribuídas (NOLL, 1985; TYSON, 1987), possivelmente, fortaleceram o aparecimento dos sistemas de reunião eletrônica (EMS) - que surgiram na tentativa de preencher a falta de sistemas que apoiassem, especificamente, a colaboração entre participantes de um grupo em reuniões virtuais, melhorando, conseqüentemente, a eficácia, eficiência e satisfação (NUNAMAKER et al. 1991). Os sistemas EMS apresentam vantagens como: apoio à comunicação, através de ferramenta de *brainstorming*, organização de ideias e votação; apoio à coordenação das tarefas, através de ferramentas para facilitadores de reuniões, agendas e cronogramas; apoio à cooperação, através de ferramentas de compartilhamento de área de trabalho; e apoio à percepção, através de ferramentas de *feedback* das atividades dos participantes. Apesar dos sistemas EMS cobrirem todos os requisitos essenciais para a colaboração, estudos indicam que a adoção dos EMS tem sido bastante restrita. As limitações são inúmeras, como o alto consumo de banda de Internet, a complexidade de manutenção e instalação, a resistência às mudanças, a dificuldade em mensurar os benefícios, entre outros (PERVAN; LEWIS; BAJWA, 2004).

Após o advento dos EMS, surgiram os ambientes virtuais 3D, que estão, gradualmente, se tornando mais comuns como ferramentas cotidianas para a comunicação, socialização e realização de reuniões (OLIVIER; PINKWART, 2007; DE LUCIA et al., 2008; HARRY; DONATH, 2008). Nos ambientes virtuais 3D disponíveis para interação social e comunicação, encontramos, dentre outros, o There (BROWN; BELL, 2004), o Active World (ACTIVE WORLD, 2009) e o Second Life (SL) (SECOND LIFE, 2010). O mais popular representante dos metaversos¹ interativos é o SL, um ambiente de realidade virtual, compartilhado entre usuários remotos, que se assemelha ao universo real.

Segundo Olivier e Pinkwart (2007), o SL cobre a maior parte dos aspectos essenciais da comunicação síncrona, tão importante na área de CSCW. Ele também permite alargar os limites da interação remota, através de modelos 3D, que oferecem um enorme potencial para novas formas de interação, cooperação e socialização. A imersão do

¹ Terminologia utilizada para indicar um mundo virtual. A palavra metaverso é uma junção do prefixo “meta” (que significa “além”) e “universo” (RYMASZEWSKI et al., 2007).

participante no contexto da interação é o ponto forte do SL, que gera um sentimento de co-localização, simulando a sensação de estar fisicamente co-localizado, tornando um ambiente possível e favorável para a realização de reuniões de trabalho, tendo em vista a apresentação das características de reuniões face-a-face e remotas.

Nesta pesquisa, utilizamos, especificamente, a seguinte classificação de reuniões: (a) de trabalho; (b) orientadas a tarefa; (c) que acontecem de forma programada e, por necessidade dos participantes, elas ocorrem; (d) remotas; (e) com grupos pequenos; e (f) com participantes identificados a priori.

1.1 - Motivação

Ao estudar as plataformas para realização de reunião à distância, verificamos que ainda são necessários investimentos no suporte ao trabalho em grupo. As soluções existentes como os sistemas de videoconferência, *chat*, EMS, etc., ainda são insuficientes como ferramentas para suporte a reuniões, devido à falta de funcionalidade para apoio à comunicação, coordenação, percepção e imersão.

Com o surgimento da Web 3.0 e das tecnologias de ambientes virtuais 3D, novas possibilidades para a realização de reuniões virtuais têm sido propostas (OLIVIER; PINKWART, 2007; DE LUCIA et al., 2008; HARRY; DONATH, 2008). Ambientes virtuais 3D, como o Second Life (SL), surgem como um meio rico (simulado e compartilhado) para a realização de reuniões entre pessoas geograficamente distribuídas.

Apesar de o Second Life ter passado por um período de desinteresse, principalmente nas negociações comerciais, a literatura mostra que o SL ainda está sendo utilizado. O SL tem se despontado como um possível ambiente para interação remota, despertando o interesse de organizações como IBM, Intel e NASA, para realizar reuniões virtuais entre funcionários, filiais ou clientes distribuídos, reduzindo os custos de alocação de espaço e tempo de viagem (DE LUCIA et al., 2008; SECOND LIFE, 2010).

A comunidade acadêmica utiliza o SL como ferramenta educacional, facilitando a realização de encontros virtuais entre professores e alunos (SANTORO; BORGES; SANTOS, 1999; ROVERE; ZAGO, 2007; VALENTE; MATTAR, 2007; KALLONIS; SAMPSON, 2010). Já a comunidade de pesquisa acredita na possibilidade de desenvolvimento de uma postura profissional em encontros dentro de ambientes virtuais 3D (BESSIÈRE et al., 2009), assim como, no estudo do SL como rede social (HARRIS;

BAIENSON; NIELSEN, 2009), bem como, a utilização do SL como plataforma de pesquisa na área de ciências sociais (VARVELLO; VOELKER, 2010).

Esses fatores nos impulsionaram a estudar o SL mais a fundo, porém, em nossas pesquisas, não encontramos estudos sólidos sobre a utilização do SL como meio para realizar reuniões em grupos de trabalho focados. Acreditamos que a utilização de ambientes virtuais 3D, como o Second Life, facilita o processo de realização de reuniões, tendo em vista, as características nativas do ambiente, como, por exemplo, a imersão, o senso de presença proporcionado, a percepção, a facilidade de comunicação, etc.

Fizemos três experimentos preliminares usando o SL para realização de reuniões, porém sem um ambiente dedicado. Os experimentos preliminares auxiliaram a perceber o problema dessa pesquisa e instigaram nosso interesse em investigar o SL como tecnologia para suporte a reuniões. São eles:

1. **Ontologia de cinema:** este estudo teve como objetivo observar um grupo de oito alunos de mestrado da UFF, elaborando conjuntamente uma ontologia sobre conceitos de cinema, usando o SL como ambiente de trabalho. O ambiente desenvolvido para as reuniões contava com: mesa, cadeiras, *whiteboard* (quadro branco), urna de votação e um componente para criação colaborativa de ontologias. As reuniões foram coordenadas por um facilitador e os participantes levaram cerca de duas horas para completar a tarefa. Houve algumas observações importantes que impulsionaram nossa pesquisa, exemplificada nos comentários pós-experimento feitos por alguns participantes: “Me senti como na vida real quando me convidaram para ir ao quadro. Fiquei nervoso!”, “Não estava vendo quem estava falando, por isso pedi que ele fosse ao quadro.”, “Me senti bastante envolvido pela discussão, acho que o Second Life é mais motivador que um *chat* comum.”, “Acho que fui o que mais se identificou com o ambiente e a sua interação, achei fácil manusear o quadro durante a discussão.”, “A discussão foi animada e com grande compromisso por parte dos participantes.”. Através dos relatos e observações, há indícios de que o SL proporciona maior motivação e envolvimento durante as atividades de colaboração, se comparado a um *chat* convencional, pois o participante percebe não somente a presença do grupo como também suas ações. Outro ponto é a necessidade de disponibilizar componentes de interação adequados para facilitar o trabalho do grupo durante as reuniões.

2. **Regras sociais:** este estudo teve como objetivo observar um grupo de treze residentes² do SL, onde foram impostas regras sociais (criação de uma camada social) para a realização das interações durante as reuniões, com objetivo de verificar como as pessoas reagem às regras sociais em ambientes virtuais. As regras e restrições impostas são inerentes de um grupo social real. São elas: identificar-se para entrar na sala; utilizar a caneta e estar, pelo menos, a um metro do quadro; não usar os componentes da sala se estiver comendo ou bebendo; e proibir voo dentro da sala de reuniões. Foram realizadas quatro reuniões, sempre nos mesmos horários e com temas correlacionados, de forma que cada dia fosse uma continuidade do dia anterior. O tema escolhido permitiu estimular o interesse comum na reunião e afetar, diretamente, a motivação de participação. A participação dos usuários foi de forma voluntária, sem recompensa. Os usuários foram convidados por meio de mensagens em massa enviadas a grupos internos do SL. As reuniões foram coordenadas por um facilitador e os participantes levaram cerca de uma hora e trinta minutos para completar a tarefa. Algumas lições foram aprendidas com esse experimento e exemplificadas em comentários pós-experimento e por transcritos de conversas: *anonimato* - quando se estabelece o senso de grupo as pessoas deixam de ser anônimas e compartilham informações pessoais (“Qual o seu nome?”, “Você colocou o nome completo?”); *histórico* – quando, em um grupo, os integrantes querem saber o passado e dar satisfação quanto ao futuro (“Gente, terei que sair... Seria possível alguém me enviar o arquivo .txt desse bate-papo?”, “Acho que não vou estar aqui amanhã :), “Estou trabalhando hoje, por isso não vou poder ficar muito tempo.”, “Amanhã, eu tenho que fazer uma pequena viagem, mas acho que volto a tempo.”); *interesse* – o interesse no conteúdo da discussão é o grande estímulo para a participação (“Obrigada pela ótima oportunidade! Adorei os temas. Espero que não demore muito pra haver novos eventos assim pra gente participar!”); *dificuldades* - quando se insere uma nova tecnologia, é comum ver os participantes tendo dificuldades na utilização (“É... Desculpe a ignorância, mas como se usa o *whiteboard*?”, “Você me ajuda a escrever no quadro?”, “Como funciona o componente?”); *desistência* - quando as barreiras da dificuldade não são superadas, pode ocorrer desistência (“Achei difícil

² Residente é o termo utilizado para denominar os habitantes (usuários) dentro do mundo virtual 3D (RYMASZEWSKI et. al., 2007).

demais. Desisto! Muito complicado. As coisas devem ser simples...”); *satisfação* - quando os participantes conseguem colaborar, a satisfação é notória (“Não é tão ruim trabalhar juntos”, “Isso que é trabalho colaborativo! Hahaha”, “A ideia de uma reunião colaborativa é muito bem aceita, mas acredito que deve ser pensado em adaptar esse tipo de atividade à realidade dos metaversos. Acredito que algumas regras do mundo real podem ou não se aplicar, ou não serem possíveis de executar no mundo virtual. Mas a grande ideia de uma reunião em um ambiente colaborativo e testes para verificar possibilidades de uso de metaversos para isso é fantástico. Parabéns!”).

3. **Produção de filmes:** este estudo teve como objetivo observar um grupo de dez alunos de graduação e mestrado da UFF, atuando em um ambiente de reuniões no SL para realizar as atividades de produção de um filme com tema livre. As atividades compreenderam desde a escolha do tema, divisão dos papéis, criação do roteiro, construção do cenário, dentre outras. Os participantes foram divididos em três grupos, cada grupo com três participantes e uma *camerawoman*. Os grupos foram observados durante três meses. Percebemos que a comunicação durante as reuniões foi o fator essencial para o dinamismo e execução das tarefas. Ou seja, ela é a forma que os participantes têm para entender o que está errado, o que precisa ser melhorado ou consertado, para obter resultados de qualidade. O SL não possui um sistema de agenda de grupo e documentação de conteúdo, por isso, foram utilizadas duas ferramentas colaborativas para o agendamento das reuniões e documentação do projeto do filme (lista de *e-mails* e uma *wiki*³). Neste estudo, foram observados alguns aspectos positivos como a simulação de um encontro real utilizando espaços virtuais de sala de reunião e a presença dos avatares, que causam uma enorme sensação de presença física no ambiente. Maiores detalhes foram publicados em (SILVA; GARCIA, 2010d).

Através desses experimentos, pudemos levantar um conjunto de limitações e observações positivas sobre o SL, no que diz respeito à realização de reuniões virtuais. Em uma primeira avaliação, notamos que a maior dificuldade em utilizar o SL, para realizar reuniões, foi a falta de um ferramental mínimo para apoiar as reuniões de trabalho, de forma a conduzir as atividades, visando atingir os objetivos do grupo. Tais observações

³ <http://www.addlabs.uff.br/wiki/SecondLife>

motivam explorar o uso do ambiente SL como plataforma para realizar reuniões com qualidade similar às interações face-a-face.

1.2 - Problema

A problemática deste trabalho se concentra no fato de que, mesmo com tantas plataformas existentes no mercado (*chats*, videoconferência, EMS), falta uma solução satisfatória para o suporte de reuniões remotas. Os ambientes virtuais 3D são uma boa proposta, mas ainda não possuem as funcionalidades necessárias para apoiar as atividades vitais de reuniões remotas.

Segundo Ellis et al. (1991), Grudin (1994) e Beaudouin-Lafon (1999), as atividades vitais em uma reunião de trabalho remota, que necessita de suporte, são: acompanhamento das tarefas do grupo, agendamento de compromissos e eventos, tomada de decisões, votação, armazenamentos de informações e percepção.

1.3 - Objetivo

Com o objetivo de investigar soluções para o problema desta pesquisa, propomos a criação de um modelo de ambiente para suporte às atividades básicas que ocorrem em reuniões de trabalho. O SLMeetingRoom inclui, além do modelo, os seguintes componentes: *whiteboard* (quadro branco), cronograma de acompanhamento de tarefas, agenda de reunião, repositório de atas, modelo de argumentação, Social Proxy⁴, urna de votação, painel de gestos, cronômetro e lista de presença.

Nossa pesquisa consiste na realização de experimentos junto aos alunos inscritos na disciplina de Interface e Multimídia da UFF, para avaliar o ambiente proposto à luz dos seguintes critérios de avaliação: completude das tarefas, participação, esforço cognitivo e senso de presença.

Desta forma, buscamos entender como e o que ocorre em reuniões remotas, utilizando o SL. Para isso, algumas questões foram estudadas. São elas: Os participantes conseguem abordar todos os tópicos planejados na agenda durante o tempo de reunião?; O tempo de reunião é suficiente para cumprir toda a agenda?; Como ocorre a participação nas reuniões?; As discussões são ricas o suficiente para gerar um produto final?; O ambiente

⁴ Social Proxy é um componente de percepção que permite a visualização minimalista da presença e atividades dos participantes em uma interação *on-line* (ERICKSON, 2008).

propicia uma discussão de qualidade?; Qual o esforço cognitivo por parte dos participantes para realizar as reuniões no ambiente proposto?; O ambiente facilita ou dificulta a realização da reunião?; O senso de presença é preservado, aumentado ou diminuído, utilizando o modelo proposto? Durante esta pesquisa, essas questões foram observadas, a fim de gerar indicativos quanto à realização de reuniões orientadas a tarefas, utilizando o ambiente Second Life.

1.4 - Proposta desta Pesquisa

Este trabalho levanta a hipótese de que, ao enriquecer o Second Life com o modelo SLMeetingRoom, a qualidade das reuniões será mais próximas a das reuniões face-a-face (“padrão ouro”). Consideramos que a qualidade das reuniões pode ser medida por: grau de completude das tarefas ao final da reunião, nível de participação de cada integrante do grupo, esforço cognitivo para a interação entre os participantes e senso de presença percebido pelos participantes do grupo.

Apesar de não termos conjuntos estatisticamente significativos para inferir sobre um universo, dentro da formulação estatística de teste de hipóteses (MARK et al., 1996), estabelecemos duas hipóteses mutuamente exclusivas:

H₀ (hipótese nula)

Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, não difere de um grupo utilizando, apenas, o Second Life e os tradicionais sistemas de videoconferência.

H₁ (hipótese alternativa)

Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, deve apresentar, ao final de uma reunião, maior grau de completude das tarefas, maior grau de participação, maior senso de presença e menor esforço cognitivo, do que grupos utilizando, apenas, o Second Life e os tradicionais sistemas de videoconferência.

Os seguintes critérios foram utilizados para avaliar a qualidade das reuniões:

- **Completude das tarefas** – mensura o cumprimento das tarefas da agenda de reunião em função do tempo de reunião.

- **Participação** – mensura o grau de participação dos grupos durante as reuniões no ambiente proposto.
- **Esforço cognitivo** – mensura o esforço cognitivo (facilidade ou dificuldade) para realizar reuniões no ambiente proposto.
- **Senso de presença** – mensura o grau de presença dos participantes utilizando o ambiente proposto.

1.5 - Metodologia de Pesquisa

O método adotado foi o estudo experimental comparativo, que visa à comparação entre grupos experimentais e controle, através da alocação aleatória dos participantes (MARCZYK; DEMATTEO; FESTINGER, 2005). O estudo experimental comparativo foi realizado em duas etapas: estudo piloto e experimento. Caracterizou-se por um conjunto de reuniões de trabalho orientadas a tarefas, com grupos trabalhando em conjunto, utilizando diferentes ambientes. Os participantes do estudo piloto e experimento foram alunos da disciplina de Interface e Multimídia da Universidade Federal Fluminense (UFF), cujo perfil básico pode ser assim resumido: jovens entre 21 e 31 anos, de ambos os sexos, brasileiros, com experiência média/avançada em informática e Internet, todos com nível de mestrado em andamento. Os participantes não receberam qualquer remuneração, mas a nota atuou como um incentivo a participação.

No estudo piloto, participaram doze alunos, que foram divididos (através de sorteio) em quatro grupos. Os participantes foram expostos a quatro condições de trabalho (Face-a-Face, Videoconferência, Second Life sem o SLMeetingRoom e Second Life com o SLMeetingRoom). A tarefa foi projetar uma interface Web para uma Ótica. Os grupos foram observados em um período de quinze dias, nos quais foram realizadas quatro reuniões para cada grupo, totalizando dezesseis reuniões. Em média, cada uma durou uma hora. Os resultados indicaram que o grupo, utilizando o modelo SLMeetingRoom, apresentou menor esforço cognitivo para realizar as reuniões e maior senso de presença.

Estes resultados nos estimularam a entender melhor quais ganhos surgem com a utilização de um ambiente preparado para suporte a reuniões, ou seja, quais os benefícios do modelo proposto. Desta forma, preparamos um experimento comparando apenas duas condições de trabalho (com o SLMeetingRoom e sem o SLMeetingRoom). Trabalhamos com mais pessoas em cada grupo, realizando mais reuniões, e, também, outra tarefa.

Já no experimento, participaram onze alunos, que foram divididos (através de sorteio) em três grupos. Dois grupos utilizaram o SL com o SLMeetingRoom e um grupo utilizou o SL sem o SLMeetingRoom. A tarefa foi realizar o projeto final da disciplina, com tema livre. Os grupos foram acompanhados em um período de um mês. Cinco reuniões foram realizadas para cada grupo, totalizando quinze reuniões. Os resultados encontrados foram os mesmos do estudo piloto, ou seja, o grupo, utilizando o modelo SLMeetingRoom, apresentou menor esforço cognitivo para realizar as reuniões e maior senso de presença. Tais resultados são excelentes indicadores do potencial do SL, aliado ao modelo SLMeetingRoom, para apoiar as reuniões de trabalho remotas nos critérios de esforço cognitivo e presença.

Os instrumentos utilizados na coleta dos dados incluem índices numéricos e questionários (perfil do usuário e pós-imersão). As variáveis coletadas, dentro de cada critério de avaliação, foram:

- **Compleitude das tarefas** – medida objetiva: NTA_r (número de tarefas da agenda de uma reunião), NTR_r (número de tarefas da agenda realizadas durante uma reunião r) e T_r (tempo gasto para realizar a reunião); e medida subjetiva: questionário de pós-reunião baseados em Bastéa-Forte e Yen (2003).
- **Participação** – medida objetiva: NTC_i (número de turnos de conversa de um participante i durante a reunião r) e DTC_i (duração de cada turno de conversa de um participante i); e medida subjetiva: questionário de pós-reunião baseado em DiMicco et al. (2004) e Bastéa-Forte e Yen (2003).
- **Esforço cognitivo** – medida subjetiva: questionário de pós-reunião baseado no NASA-TLX MANUAL (1986).
- **Senso de presença** – medida objetiva: quantidade de pronomes eu, nós, você e outros (ele/ela), quantidade de verbos na 1ª pessoa do plural, quantidade de dêixis⁵ locais e remotas; e medida subjetiva: questionário pós-reunião baseado em Kramer et al. (2006), SUS – Slater-Usoh-Steed (USOH et al., 2000) e PQ – Presence Questionnaire (WITMER; SINGER, 1998).

A análise das medidas objetivas foi feita mediante o uso de técnicas estatísticas como medidas-resumo (média, variância, desvio padrão e porcentagem), regressão e

⁵ Propriedade que tem alguns elementos linguísticos, tais como pronomes pessoais e demonstrativos (esse, ali, aqui), fazer referência ao contexto situacional ao próprio discurso (DICIONÁRIO AURÉLIO, 1999).

correlação. O teste de hipóteses foi utilizado como um mecanismo para fornecer evidência estatística de diferenças entre os grupos experimentais. Com o objetivo de comparar os grupos, foi utilizado o teste de Jonckheere-Terpstra – JT (HOLLANDER; WOLFE, 1973; PIRIE, 1983), descrito no APÊNDICE XXVII, um teste não-paramétrico que verifica as diferenças entre tratamentos ordenados. Neste teste, utilizado para problemas com mais de duas amostras, a hipótese alternativa pode ser expressa como: $\tau_1 \leq \tau_2 \leq \dots \leq \tau_n$, ou $\tau_1 \geq \tau_2 \geq \dots \geq \tau_n$, com, pelo menos, uma das desigualdades, onde τ_i denota o efeito do i -ésimo tratamento (grupo experimental). Como critério de decisão, foi adotado o nível de significância de 5%.

Para verificar a validade interna, controlamos os fatores que poderiam influenciar os resultados dos experimentos como testagem, instrumentação, regressão, seleção, mortalidade e efeitos de interação, que incluem ações como alocação aleatória dos participantes, faixa etária, grau de escolaridade e experiência em informática/Internet. Não conseguimos controlar os fatores de: *História*, pela ocorrência de eventos como, por exemplo, provas e trabalhos finais de outras disciplinas, que podem afetar os participantes, ocasionando o enfraquecimento da motivação. E, *testagem*, pelo fato dos participantes aprenderem a responder melhor ou pior ao questionário aplicado ao final de cada reunião.

A validade externa não foi verificada, tendo em vista que a generalização para ambientes 3D não é o objetivo desse estudo. Um ponto que dificulta a generalização é o tamanho reduzido da nossa amostra (máximo de doze participantes), que nos dá subsídios, apenas, para avaliar o potencial e indicar caminhos, mas não é suficiente para uma validação da hipótese. Apesar disso, tivemos o rigor no estudo para aprendermos o ferramental metodológico.

Concluimos, então, que o modelo SLMeetingRoom é bastante promissor para os critérios esforço cognitivo e senso de presença. No entanto, para o critério de completude das tarefas e participação, não encontramos evidências que apoiassem nossa hipótese de pesquisa. Durante o período de pesquisa, foram publicados alguns artigos contendo resultados intermediários de nossa pesquisa, disponíveis no APÊNDICE I.

1.6 - Organização da Dissertação

Este trabalho de pesquisa apresenta-se estruturado da seguinte forma:

- O Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica, processo que visa à atualização constante do referencial bibliográfico da pesquisa.
- O Capítulo 3 apresenta o modelo SLMeetingRoom desenvolvido neste trabalho e detalha os principais elementos que o compõem.
- O Capítulo 4 apresenta o processo de desenvolvimento do modelo SLMeetingRoom especificação e implementação.
- O capítulo 5 apresenta o estudo experimental comparativo, composto de um estudo piloto e um experimento; os participantes; as tarefas; o processo; a configuração dos grupos; os espaços de trabalho; os dados coletados e a análise.
- O Capítulo 6 apresenta as contribuições desta dissertação, trabalhos correlatos, limitações e trabalhos futuros.

2 - Fundamentação Teórica

“Aprendizado é ação. Do contrário, é só informação.”

Albert Einstein

Neste capítulo será apresentada uma revisão da literatura sobre CSCW, *groupware*, reuniões (face-a-face e distribuídas), tecnologias para suporte à reuniões (videoconferência, EMS, Second Life), e como ocorre o trabalho em grupo no Second Life, abarcando as definições, ações e linhas de atuação.

2.2 - CSCW e Groupware

A necessidade de interagir em grupo, por meio da utilização dos computadores, transformou a forma de interação de pessoas geograficamente distantes, impulsionando o surgimento da área de CSCW (Computer Supported Cooperative Work), a qual visa entender como a tecnologia auxilia a execução conjunta de tarefas que envolvem mais de uma pessoa (ELLIS et al., 1991).

Até meados dos anos 70, as pesquisas, nas diversas áreas da computação, focavam em problemas que, ao fim e ao cabo, resultariam em soluções de suporte a tarefas realizadas por indivíduos isoladamente. A área de CSCW teve início com o surgimento da área de pesquisa de Engenharia de Software e Automação de Escritórios, visando o aumento da produtividade nas empresas. A partir desse momento, todos os esforços se resumiram em integrar e transformar aplicações monousuário em aplicações de acesso simultâneo a um grupo de usuários (GRUDIN, 1994). Este tipo de esforço é claramente necessário, uma vez que uma parcela significativa das atividades de uma pessoa ocorre em grupo (ELLIS et al., 1991).

O trabalho em grupo, mediado por computador (CSCW), tornou-se foco importante das pesquisas atuais em computação, seja pela complexidade crescente dos problemas que prescindiram soluções; avanços computacionais proporcionados pela Internet, que possibilitaram a aproximação de pessoas geograficamente distantes; ou mesmo por mudanças comportamentais da sociedade, que impulsionaram a comunicação virtual entre indivíduos.

A literatura apresenta inúmeras definições para CSCW, algumas um pouco mais amplas e outras mais específicas, porém a maioria delas nos leva a uma mesma linha de raciocínio, “a utilização de computadores para apoio ao trabalho em grupo”. Encontramos, também, autores que utilizam o termo *groupware* como sinônimo de CSCW. O termo *groupware* foi criado em 1988 e nasceu a partir da união das palavras *group* e *software* (BOWERS et al., 1998), ou seja, um software que suporta trabalho em grupo. Ellis et al. (1991) definem *groupware* como *hardware* e *software* - sistemas de computador que suportam grupos de pessoas envolvidas em uma tarefa comum, através de uma interface para um ambiente compartilhado.

Esta dissertação tem como área de concentração a área de CSCW. Utilizaremos, com mais frequência, o termo *groupware* para definir as interações colaborativas mediadas por um *software* de computador.

2.2.1 - Taxonomias de Groupware

Ellis et al. (1991) apresentam uma taxonomia de tempo e espaço, baseado em quatro categorias, para classificar sistemas de *groupware*. Um sistema de *groupware* abrangente atende às necessidades de todos os quadrantes. Esta taxonomia pode ser visualizada na matriz espaço-temporal de 2 X 2, conforme Figura 1.

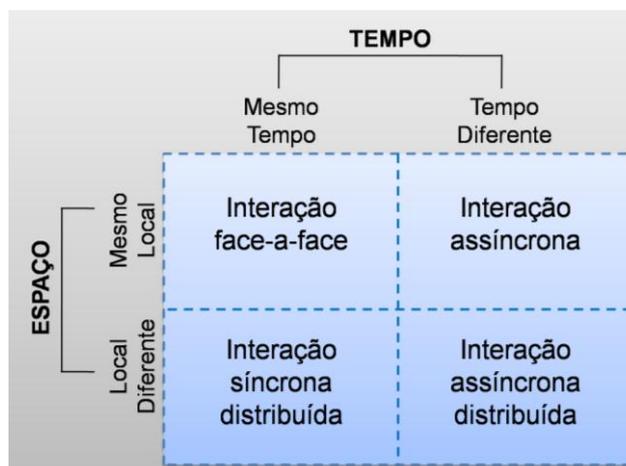


Figura 1: Taxonomia de tempo e espaço.

Fonte: (ELLIS et al., 1991, p. 41)

Grudin et al. (1994) propuseram uma expansão da taxonomia de tempo e espaço e criaram a taxonomia de tempo / espaço / previsibilidade, conforme Figura 2.

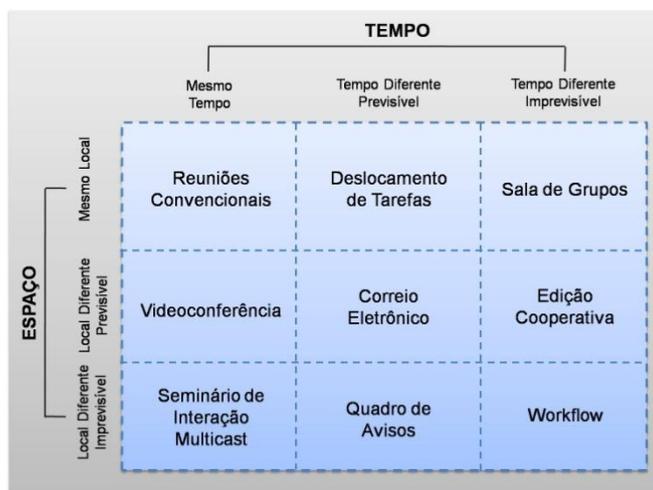


Figura 2: Taxonomia de tempo / espaço / previsibilidade.

Fonte: (GRUDIN, 1994)

O diferencial dessa taxonomia em comparação com a taxonomia de tempo e espaço (2X2) é o incremento da previsibilidade, ou seja, se a atividade acontecerá em um momento previsível ou não, ou se é possível prever o local que a atividade ocorrerá.

Nunamaker et al. (1991) propuseram uma classificação conforme o tamanho do grupo, que classifica os sistemas CSCW de acordo com o número de pessoas que participam da interação. DeSanctis e Gallupe (1987) apresentam uma taxonomia baseada na proximidade dos membros do grupo (face-a-face ou distribuídos), tamanho do grupo (menor ou maior) e no tipo da tarefa (planejamento, criatividade, intelectual, conflito cognitivo, motivo misto).

As taxonomias encontradas na literatura nos ajudaram a contextualizar o tipo específico de grupo e reunião que será focado nesta pesquisa: reuniões de trabalho, orientadas a tarefa, programadas, para grupos pequenos, não-anônimos e remotos.

2.2.2 - Requisitos essenciais em um Groupware

A colaboração é definida como o trabalho em conjunto por parte de uma equipe, visando o sucesso de um determinado projeto. A colaboração é de grande valia no ambiente de trabalho, possibilitando, ao grupo, tratar tarefas complexas e que requerem habilidades multidisciplinares (GEROSA et al., 2005). Quando começamos a nos concentrar em como apoiar a colaboração do grupo, torna-se necessário atender ao tripé formado pelas seguintes atividades essenciais: comunicação, coordenação e cooperação.

O tripé formado por essas atividades é conhecido como modelo 3C de colaboração, considerado como um modelo para o suporte computacional à colaboração. O modelo 3C determina os requisitos essenciais para que possa existir uma colaboração efetiva entre os membros de uma equipe e é visto como o objetivo do *groupware* (ELLIS et al., 1991).

Este modelo é frequentemente utilizado para classificar sistemas colaborativos (BORGHOFF; SCHLICHTER, 2000; TEUFEL et al., 2000); porém, verifica-se sua utilização para auxiliar a análise do desenvolvimento de *groupwares* (FUKS et al., 2005; PIMENTEL et al., 2006), para guiar a detecção de problemas de usabilidade (NEALE et al., 2004) e para a programação distribuída em pares (BORGES et al., 2007). A Figura 3 apresenta o diagrama do modelo 3C de colaboração refinado por Fuks et al. (2002).

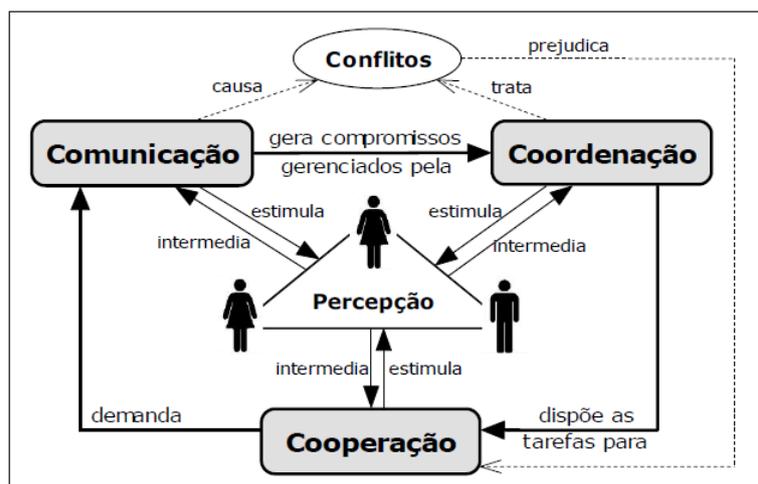


Figura 3: Modelo 3C de Colaboração.

Fonte: (ELLIS et al., 1991 apud FUKS et al., 2002, p.4)

A Figura 3 apresenta as principais atividades que compõe o modelo 3C de colaboração e suas inter-relações. Normalmente, cada atividade é separada para fins de análise, porém elas não ocorrem de maneira separada e isolada, mas sim, continuamente, durante o trabalho em grupo (FUKS et al., 2005).

A comunicação permite que os participantes de um determinado grupo de trabalho troquem ideias, conhecimento, exponham argumentos e discutam assuntos, com a finalidade de tomar decisões, realizar negociações e firmar compromissos (CANEPA et al., 2009a). Ela é um ponto de grande importância e influência no trabalho colaborativo (DABBISH; KRAUT, 2004) e é vista como a chave para o sucesso da equipe (MUNKVOLD; ANSON, 2001; CRAMTON, 2001; ARMSTRONG; COLE, 2002). O surgimento de uma estrutura de comunicação adequada fomenta equipes produtivas (NUNAMAKER et al., 1991).

Durante o trabalho em grupo, um participante depende da resposta de outro para entender o que está sendo feito, o que não se deve fazer e como corrigir um determinado erro. O tempo de resposta de uma pessoa para outra é essencial para uma execução melhor e mais rápida de tarefas. Segundo Fuks (2005), a comunicação oportuniza a negociação e o estabelecimento de compromissos entre os participantes do grupo. Esses compromissos são gerados através da comunicação e, para garantir o cumprimento dos mesmos, é necessária a coordenação das atividades, a fim de evitar retrabalho e gasto de tempo.

A coordenação está associada à ideia de planejamento e gerência das atividades durante o trabalho (CANEPA et al., 2009b), para que os participantes não se envolvam em tarefas repetitivas. A eficácia da comunicação e cooperação pode ser melhorada se as

atividades de um grupo são coordenadas, porém a coordenação exige um esforço adicional que venha garantir o cumprimento dos compromissos assumidos durante a comunicação. A coordenação organiza o grupo e sem ela a equipe pode, muitas vezes, se envolver em ações conflitantes ou repetitivas (ELLIS et al., 1991). A coordenação pode ser vista como uma atividade em si, como uma sobrecarga necessária quando vários participantes estão realizando uma tarefa (MALONE; CROWSTON, 1990).

A cooperação é a ação de trabalhar, simultaneamente, em um espaço compartilhado, seja 2D ou 3D.

Cooperar é acima de tudo um ato social e requer, portanto, todos os tipos de interação humana, desde a fala até a linguagem de sinais, passando pela escrita e pelas expressões faciais. Cooperar pode ser considerado, também, um acordo em que todos se comprometem a trabalhar para atingir um objetivo comum (BORGES et al., 1995, p.6).

Quando cooperam, os participantes buscam realizar uma tarefa, produzindo, modificando artefatos ou organizando informações, utilizando os mecanismos de comunicação, coordenação e percepção (FUKS et al., 2005).

O Modelo 3C também evidencia a percepção (*awareness*), pois, para uma melhor colaboração, é necessário que os participantes tenham informações sobre o que está acontecendo, o andamento dos trabalhos e o que os demais participantes estão fazendo (CANEPA et al., 2009b). Estas informações são fornecidas através de elementos de percepção que capturam e condensam as informações coletadas durante a interação entre os participantes (FUKS et al., 2005). Para Dourish e Bellotti (1992, p.107), percepção é:

o entendimento das atividades dos colegas, que fornece um contexto para a sua própria atividade. Este contexto é usado para garantir que as contribuições individuais são relevantes para a atividade do grupo, e para avaliar as ações individuais; portanto, ela permite que grupos gerenciem o processo colaborativo.

A percepção em um *groupware* é extremamente importante, porém essa não é uma tarefa simples, devido à dificuldade de fornecer todas as informações que utilizamos em uma comunicação face-a-face. Desenvolvedores, geralmente, referem-se ao termo “percepção” e “*feedback* sobre a percepção” como elementos necessários para se manter uma colaboração remota de bom nível quando uma tarefa altamente interativa deve ser realizada, e, também, como algo útil para evitar a fragmentação do fluxo de trabalho colaborativo (GARCÍA et al., 2008).

Em ambientes virtuais, quando se fala em aumentar a percepção, tem-se, como ponto de partida, a disponibilização de um conjunto de mecanismos (componentes) que

oferecem ao usuário informações sobre as atividades dos demais membros do grupo, ou seja, encontrar novas formas para representar o que eram sinais físicos. Esses componentes de percepção constituem o espaço compartilhado e, a partir deles, são transmitidas as informações que proporcionam a percepção, auxiliando o grupo na realização de ações e eventos. Segundo Gerosa et al. (2005), perceber as atividades dos outros indivíduos é essencial para garantir o fluxo e a naturalidade do trabalho, e assim diminuir as sensações de impessoalidade e distância, comuns nos ambientes digitais.

Nesta pesquisa, o modelo 3C de colaboração será utilizado como instrumento para guiar a implementação e avaliação do modelo SLMeetingRoom. Ou seja, utilizaremos as atividades de comunicação, coordenação, cooperação e percepção como requisitos essenciais para propiciar uma colaboração eficaz durante as reuniões.

2.3 - Reuniões

Quando um grupo assume uma tarefa, eles utilizam uma variedade de modos de trabalho para conseguir realizá-la (OLSON et al., 1993). Uma reunião é parte de um processo maior de trabalho colaborativo em equipe. É um ponto de encontro para um determinado grupo estabelecer comunicação e interagir conjuntamente, a fim de explorar ideias, resolver divergências e atingir as metas da equipe (NUNAMAKER et al., 1991). Também pode ser definida, simplesmente, como ato ou processo de aproximação (GEORGE; VALACICH; NUNAMAKER, 1990).

Segundo De Lucia et al. (2008), as reuniões representam o único mecanismo eficaz que permite a resolução de problemas e a construção de consenso. Segundo Olson (1995), as reuniões representam um ponto crucial do trabalho em equipe. Estes encontros vão desde reuniões agendadas, reuniões formais (reunião de diretoria), reuniões informais (corredor, café), *ad hoc* entre uma dupla de colegas para solucionar um problema específico (COOK et al., 1987).

Desde 1987, vemos a preocupação dos pesquisadores com a compreensão da dinâmica das reuniões. O Projeto Nick apresentado por Cook et al. (1987) não está baseado em uma técnica de gestão de uma determinada reunião, mas tenta entender e aprimorar alguns aspectos importante das reuniões. Os autores acreditam na importância de introduzir e utilizar a tecnologia de forma sensível e responsável, para alterar, positivamente, a cultura de uma reunião.

A utilização da tecnologia, por muitas vezes, organiza e realiza reuniões eficazes, no entanto, mesmo depois de uma preparação intensa, não há garantias de que a reunião vai progredir sem qualquer problema e alcançar as metas desejadas. Além disso, a avaliação de uma “boa” reunião é algo subjetivo e embora as reuniões mal sucedidas ocorram, frequentemente, suas causas exatas são, em grande parte, não-documentadas e não-compreendidas.

Os resultados de uma reunião podem ser diversos, e uma das razões para seu fracasso vão desde agendas inadequadas, anotações imprecisas (BORGES; CAVALCANTI; CAMPOS, 1995), problemas de produtividade e execução das tarefas, até a má coordenação e pouca participação do grupo (TUCKER et al., 2010), etc. Outras razões estão relacionadas com o comportamento dos participantes, como por exemplo, a má comunicação e discordância, podendo resultar em resultados inconsistentes. Os esforços frustrados reduzem drasticamente a participação e podem provocar o fracasso do projeto do grupo (COOK et al., 1987). Segundo Hayne (1999), uma reunião improdutiva é frustrante e cara.

Certa quantidade de estrutura é necessária para garantir o sucesso da reunião, para que o grupo permaneça concentrado e realize a tarefa necessária com o mínimo de interrupção. Alguns pesquisadores sugerem (KELLY; BOSTROM, 1998; JOHANSEN et al., 1991) a realização de uma pré-reunião para planejar, compreender o objetivo da reunião, criar agenda e informar aos participantes os passos adequados na direção certa. Além disso, quando uma reunião termina, ela deve ser acompanhada com um resumo das discussões, decisões e itens de ação (MOSVICK; NELSON, 1992).

Bostrom, Anson e Clawson (1993) afirmam que um mapa do processo de reunião é uma forma eficaz e útil para fazer uma reunião. Eles apresentam um modelo que divide a reunião nas seguintes fases: (1) pré-reunião: etapa que compreende as atividades para preparação da reunião, como convidar as pessoas, revisar a reunião anterior, descrever os objetivos da reunião, preparar agenda, etc.; (2) reunião: segmento das atividades da fase de pré-reunião - compreende as atividades da reunião em si, desde rever, atualizar, comentar os materiais produzidos, tomar decisões, executar a tarefa, transcrever e resumir as discussões, etc.; (3) pós-reunião: saída da fase de reunião - compreende as atividades de criação e distribuição de documentos, revisão da reunião, e realização de alterações para as próximas reuniões; (4) entre-reunião: etapa que compreende o período de tempo entre uma reunião e outra, onde os participantes terão um espaço de tempo para armazenar

documentos e atualizar o *status* das atividades, a fim de que todos possam coordenar os seus esforços.

As reuniões têm sido estudadas a partir de muitas perspectivas diferentes e, em muitos casos, a motivação tem sido a de aumentar a produtividade (BORGES; CAVALCANTI; CAMPOS, 1995; BALAKRISHNAN et al., 2008). Para isso, inúmeros autores, adotam, entre outras técnicas, as agendas de reunião, cuja utilização gera impacto sobre a qualidade dos resultados da reunião, permitindo estruturar as atividades, assim como, planejar e coordenar o fluxo do trabalho do grupo (DUBS; HAYNE, 1992; BOSTROM; ANSON; CLAWSON, 1993; NIEDERMAN; VOLKEMA, 1996; HAYNE, 1999; COSTA; ANTUNES; DIAS, 2001; RAMESH et al., 2003; PALLOTTA et al., 2004; JAIMES; MIYAZAKI, 2005; REIDSMA; RIENKS; JOVANOVIC, 2005).

O sucesso na utilização das agendas de reunião se justifica pelo fato que grande parte da interação social humana segue um *script*, ou seja, uma estrutura organizada. Os *scripts* são um guia para situações sociais, permitindo que suas interações sejam mais concentradas e racionalizadas. Baseado nisso, Farnham et al. (2000) verificam se orientações fornecidas por um *script* no contexto de *chat* poderia melhorar a qualidade da decisão de um grupo. Seus resultados mostram que os grupos chegam a um melhor consenso em *chats* de discussões estruturadas, do que em um *chat* de discussão regular (comum).

Entendemos que as reuniões não são estáticas. A atuação em reuniões é uma atividade inevitável e essencial em um projeto de grupo, que exige um processo contínuo de construção de conhecimento, geração de documentos e troca de informações, para que, ao final de um ciclo, o grupo alcance seus objetos e metas comuns. Quando bem-feitas, as reuniões são poderosas ferramentas de trabalho em grupo; porém, quando mal-feitas, tornam-se fadigantes e comprometem a qualidade dos resultados. O trabalho desta dissertação tem como foco o apoio e estruturação do processo de realização de reuniões, pois reuniões de qualidade geram resultados de qualidade.

Assim como Nijholt et al. (2005), nesta dissertação, assumimos que o trabalho colaborativo em reuniões será realizado, especialmente, em situações síncronas, ou seja, com o grupo trabalhando em conjunto em um espaço compartilhado, manipulando informações e criando trocas de turnos.

2.3.1 - Reuniões Presenciais

Reuniões presenciais, também conhecidas como face-a-face ou co-localizadas, são encontros onde todos os participantes estão física e simultaneamente presentes, limitados pelo espaço e pelo tempo. A maioria das pessoas tem as interações face-a-face como forma ideal de comunicação e, também, são consideradas, por muitos, como o “padrão ouro” para as interações entre grupos (BEAUDOUIN-LAFON, 1999; OLSON et al., 2008; BESSIÈRE et al., 2009); pois, quando as pessoas estão face-a-face, há uma forte percepção do contexto social e da presença dos participantes (BOS et al., 2002).

As interações face-a-face são mais intensas, de modo que são mais carregadas de informações produtivas. Os participantes, no mesmo local, estão mais conscientes de eventos locais e dos problemas que podem impedir o progresso do trabalho (DOURISH; BELLOTTI, 1992). A comunicação, por sua vez, é tida como mais eficiente na condição face-a-face do que nas condições mediadas pelos meios de comunicação (FESSELL, KRAUT; SIEGEL, 2000).

As tarefas também são completadas mais rapidamente e de forma mais eficiente, na condição face-a-face, do que nas condições mediadas pelos meios de comunicação. Fussell, Kraut e Siegel (2000) verificaram uma redução de até 25% no tempo de execução do trabalho quando os grupos atuavam face-a-face. Concluíram que a eficiência da comunicação, completude das tarefas e qualidade da execução do trabalho está correlacionada com o meio de comunicação.

Mesmo com tantas vantagens, muitas vezes, o encontro presencial não é possível. Por isso, é comum o surgimento das equipes geograficamente distribuídas, cujos membros residem em diferentes locais, cidades, países ou continentes e trabalham em conjunto para realizar uma tarefa. Com a necessidade da distribuição das pessoas, surgem, então, novas formas para a realização de reuniões e, conseqüentemente, novos problemas associados às novas tecnologias. Estas, por sua vez, devem ser estruturadas para reproduzir o ambiente de interação presencial com o intuito de obter os mesmos resultados.

2.3.2 - Reuniões Distribuídas

Reuniões distribuídas são encontros compostos por um grupo de participantes localizados remotamente, que trabalham em conjunto para realizar uma tarefa. Nesta

dissertação, consideramos, como reuniões distribuídas, encontros para a resolução de problemas e realização de tarefas, especialmente apoiados por computador.

Atualmente, a colaboração distribuída apoiada por computador é um fato comum para um número crescente de pessoas. A cada dia, encontros *on-line* vão sendo realizados e mantidos, incluindo encontros entre fornecedor/comprador, professor/aluno, funcionários da mesma empresa, equipes de programadores, grupos de alunos, entre outros. Esses colaboradores remotos têm, à sua disposição, um conjunto variado de ferramentas e plataformas para se reunir virtualmente, tendo em vista a necessidade de contornar problemas como: deslocamento, altos custos com viagens (BEAUDOUIN-LAFON, 1999), dificuldades na alocação de espaço (HEWETT, 1996), entre outros.

A realização de reuniões remotas pode ser repleta de dificuldades e obstáculos, tais como mal-entendidos, equívocos, falhas de comunicação (KRAUT et al., 2002), demora na execução das requisições/solicitações (BOS et al., 2004), mal compartilhamento de informações (CRAMTON, 2001) e falta de *feedback* das informações e decisões (ARMSTRONG; COLE, 2002). Essas dificuldades acabam inibindo a colaboração mediante as incertezas e conflitos que afetam a partilha e delegação das tarefas, o que, por conseguinte, deteriora o fluxo do trabalho (BOS et al., 2004).

Durante os últimos anos, soluções têm sido propostas para melhorar a eficiência do trabalho em grupo à distância, como aumentar a percepção (DABISH; KRAUT, 2004; YANKELOVICH et al., 2004; GARCÍA et al., 2008; BIETZ, 2008; HORNECKER et al., 2008), melhorar os canais de comunicação (SUN et al., 2006; KIRK et al., 2007), coordenar as atividades do grupo (BOS et al., 2004; HINDS; Mc GRATH, 2006), desenvolver tecnologias EMS mais eficientes (LEWIS, 1987; DE SANCTIS; GALLUPE, 1987; NUNAMAKER et al. 1991; DENNIS et al., 1998), etc. A abordagem dominante concentra-se em melhorar a qualidade física do meio de comunicação, isto é, aumentar a largura de banda para melhor imitar as interações face-a-face (WHITTAKER et al., 1993). Esta abordagem é bastante limitada, pois o aumento da largura de banda, na maioria das vezes, não é possível (KRAUT et al., 2003; NARDI, 2005).

O simples aumento de banda de Internet não é suficiente para melhorar a eficiência das reuniões à distância, pois, para o sucesso das interações remotas, é necessário dar suporte às atividades que envolvem o processo, como por exemplo, a comunicação, coordenação, cooperação e percepção, ou seja, os requisitos necessários para que possa

existir uma colaboração efetiva. Acreditamos que as redes de alta velocidade vão melhorar, mas não eliminar todos os problemas das reuniões remotas.

Proporcionar uma boa comunicação entre os participantes é vital para o trabalho colaborativo, mas não significa, simplesmente, prover o canal para a comunicação acontecer. Uma boa estrutura de comunicação, em uma equipe, permite o livre fluxo de informações e garante que o conhecimento seja amplamente distribuído (RULKE; GALASKIEWICZ, 2000). A ausência de “buracos estruturais” na rede de comunicação facilita a identificação dos participantes com o grupo e estimula a confiança mútua (PORTES; SENSENBRENNER, 1993). Em equipes distribuídas, a confiança é importante, pois a distância propicia a desconfiança por inibir os sentidos usados na comunicação (HINDS; MORTENSEN, 2005). Por isso, Hinds e McGrath (2006) afirmam que uma rede densa de relações sociais em equipes distribuídas é útil para atenuar os problemas da coordenação e, assim, melhorar o desempenho da equipe.

O desempenho das equipes distribuídas é outro ponto que tem sido alvo de pesquisas na área de trabalho em grupo. Qiu et al. (2009) investigaram o desempenho de equipes trabalhando, colaborativamente, na resolução de problemas. Seus resultados mostram que os grupos, na condição experimental (atuando em grupo), apresentam desempenho significativamente melhor do que os grupos na condição controle (atuando individualmente). Isto sugere que o trabalho em equipe virtual tem um efeito positivo sobre a cooperação, melhorando o desempenho para resolver problemas do grupo no mundo real.

A melhoria do desempenho na resolução de problemas também pode ser alcançada através da visualização das informações; pois, segundo Balakrishnan et al., (2008), a visualização permite o acesso a dados compartilhados e o entendimento sobre eles incentiva o compartilhamento e a discussão. As ferramentas de visualização de informação podem, também, reduzir o tempo de realização das tarefas, aumentar a produtividade nas tarefas (STASKO et al., 2000) e ajudar a promover o senso de comunidade (VIÉGAS et al., 2004). A visualização, por sua vez, tem um custo. Por exemplo, indivíduos/grupos gastam uma quantidade considerável de tempo aprendendo a manipular essas visualizações (ARIELY, 2000).

A capacidade de ver outra pessoa melhora as ações de percepção e pode apoiar a cooperação e a coordenação (HORNECKER et al., 2008). O suporte à percepção facilita a comunicação, além de minimizar as interrupções, solicitando o estado atual dos membros ou tarefa (DABBISH; KRAUT, 2004). Segundo García et al. (2008), a percepção fornecida

pelo sistema melhora o desempenho das tarefas individuais e de grupo. Sturm et al. (2007) apresentam um protótipo que mede o tempo de fala e o comportamento do olhar, e fornece *feedback* sobre os dados, em tempo real, em uma interface para os participantes de pequenas reuniões. Resultados revelam que o *feedback* tem efeitos sob o comportamento dos participantes da reunião, fazendo com que alterem o tempo de falar e a atenção visual.

Tal como acontece em reuniões tradicionais, uma parte substancial do trabalho do grupo pode ser conduzido de forma independente, e, depois, repassado para o resto da equipe em estágios apropriados do projeto. Porém, Mark et al., (1996) afirmam que a decisão de trabalhar em paralelo ou coletivamente pode variar de acordo com a situação, a tarefa e a tecnologia. Mark et al., (1996) asseguram, ainda, que os grupos de trabalho estão mais propensos a dividir o seu trabalho e trabalhar em paralelo.

As características do grupo também podem influenciar o regime de trabalho, tais como os papéis que os indivíduos adotam em um grupo (ZIGURS; KOZAR, 1994), a maturidade do grupo (POSNER; BAECKER, 1992), as características individuais dos membros do grupo, conhecimentos em diferentes áreas, atmosfera do grupo, tempo para atuação no grupo, o tipo da tarefa, e, até mesmo, a fase de tarefas (MARK et al., 1996). Porém, o nível mais alto de colaboração é alcançado quando o grupo trabalha em equipe (em conjunto) sob um mesmo artefato ou informação.

Atualmente, as reuniões distribuídas são parte integrante da vida cotidiana para a maioria dos grupos de trabalho. O processo envolve uma série de aspectos, mas o objetivo maior é permitir que equipes remotas realizem as tarefas de forma tão eficiente, como se estivessem face-a-face, ou seja, maximizar a eficácia e minimizar a complexidade para a realização das reuniões.

2.4 - Tecnologias para apoiar reuniões

2.4.1 - Sistemas de Videoconferência

O aplicativo mais simples que envolve o compartilhamento colaborativo são os tradicionais sistemas de videoconferência. Os sistemas de videoconferência surgiram para ajudar a construir pontes entre os colaboradores que se encontram geograficamente distantes, proporcionando-lhes um espaço compartilhado para visualização em tempo real de áudio e vídeo (KRAUT et al., 2003). O vídeo é considerado o meio de comunicação à distância mais rico, que fornece pistas sobre o contexto social da interação, quando

comparado às mensagens instantâneas (Instant Messaging - IM) que deixam de ser um meio formal, para se tornar um meio de comunicação informal em equipes distribuídas (NARDI; WHITTAKER; BRADNER, 2000).

Há autores que acreditam que os sistemas de videoconferência são “um substituto” às interações face-a-face (BLY; HARRISON; IRWIN, 1993; NGUYEN; CANNY, 2007; YAMASHITA et al., 2008). Porém, existem diferenças entre a dinâmica das reuniões face-a-face e reuniões por videoconferência (NGUYEN; CANNY, 2007). Diferenças que geram limitações tais como a incapacidade de realizar conversas paralelas, o desafio de ocupar a posição de falante (orador), a incapacidade de utilizar mudanças de postura, bem como de se envolver em discussões com participantes que estejam co-localizados, esquecendo-se dos participantes distantes (POEL et al., 2008).

Outra dificuldade encontrada está em configurar um contexto real de sala de reunião com os participantes remotos atuando sentados em uma mesa de trabalho. Yamashita et al. (2008) demonstram, em seus estudos, que o arranjo dos assentos em uma reunião remota exerce uma influência importante sobre as conversações mediadas por vídeo, como diferenças nos padrões de fala, no senso de unidade e na qualidade das soluções.

No ambiente empresarial, onde esses sistemas apresentam maior prevalência, a utilização abusiva dos sistemas de videoconferência pode ter resultados negativos, como por exemplo, ocorrências de distorções do olhar e das dêixis fazendo uma má preservação dos sinais visuais (NGUYEN; CANNY, 2007). Munkvold e Anson (2001) apresentam um estudo de caso sobre o uso de sistemas de videoconferência em diferentes situações de trabalho. Seus resultados mostram que grupos tendem a evitar os sistemas de videoconferência e a optar por conferências telefônicas para apoiar suas reuniões, pelo fato de serem mais rápidas e por não confiarem em videoconferências para comunicações de alto risco (por exemplo, decisões da gerência, discussão sobre faturamentos, salários, demissões, novos negócios, questões financeiras, entre outros).

Mesmo apresentando limitações e dificuldades, os sistemas de videoconferência são bem sucedidos como plataforma para recriar as interações face-a-face, são centrais no suporte ao trabalho de equipes virtuais (TOWNSEND et al., 1998). Os sistemas de videoconferência melhoram o desempenho das tarefas dos participantes de um grupo em comparação aos seus antecessores (audioconferências e *chat* textual) (FUSSELL; KRAUT; SIEGEL, 2000; FUSSELL et al., 2003; KRAUT et al., 2003; GERGLE et al., 2004).

Desta forma, estudos vão surgindo a cada dia para apoiar e explorar limitações dos sistemas de videoconferência, como, por exemplo, mobilidade da câmera e ângulo de visão limitada (OU et al., 2005). Na tentativa de romper essas limitações, Gaver et al. (1993) propuseram um sistema que permite alternar entre várias visões de câmera, porém surgem outros problemas, como o custo do equipamento e dificuldade do entendimento das visões do ambiente compartilhado. Fussell et al. (2003) propuseram um sistema com visualização múltipla de câmera, que não provou ser vantajoso e apresentou, como limitação, o alto consumo de largura de banda. Ranjan, Birnholtz e Balakrishnan (2007) apresentam um estudo experimental sobre o impacto da introdução do controle da câmera automática pelos utilizadores. No entanto, também encontraram dificuldades relacionadas como o compartilhamento de informações alteradas dinamicamente pelo movimento da câmera.

Os sistemas de videoconferência são capazes de desempenhar um papel de grande importância no desenvolvimento de trabalhos à distância, fornecendo um contexto visual que facilita a percepção do grupo (replicação do cenário face-a-face). Sistemas de videoconferência também permitem uma ampla comunicação, gerando um alto nível de participação (BIETZ, 2008), porém ainda é limitada no que diz respeito a coordenar tarefas e cooperar, conjuntamente, sob um mesmo artefato. Logo, torna-se importante entendermos até que ponto os sistemas de videoconferências conseguem apoiar reuniões à distância, assim como o comportamento dos participantes de reuniões utilizando o meio.

2.4.2 - Electronic Meeting Systems (EMS)

Desde o início da década de 80, os sistemas de reunião eletrônica ou Electronic Meeting Systems (EMS) representam uma boa opção de *software* para tornar as reuniões de grupo mais produtivas (FJERMESTAD; HILTZ, 1999). Os EMS são ferramentas de *groupware* especializadas, que visam apoiar a colaboração em um grupo de participantes de reuniões virtuais (MUNKVOLD; ANSON, 2001).

Os EMS são um meio prático de se oferecer suporte ao processo, estrutura e tarefas das reuniões. Dentre os sistemas classificados como EMS, encontramos:

- SAMM (Software Aided Meeting Management) da Universidade de Minnesota (DICKSON et. al., 1992). Um sistema de reunião eletrônica para apoiar um grupo de não mais que 10 pessoas, composto por votação, notas privadas, dicionário de grupo, escrita colaborativa, ferramenta de *brainstorming*, organização de ideias, avaliação, etc.

- MeetingWorks: desenvolvido pela Western Washington University (LEWIS, 1987). Um *software* que provê serviços para reuniões eletrônicas, facilitação de reuniões, apoio à decisão e colaboração de grupos, composto por ferramenta de *brainstorming*, discussão avaliação, decisão e captura. Resultados mostram que o MeetingWorks proporciona melhores decisões, aumento da produtividade, modera o efeito das pessoas falantes, níveis de anonimato que incentivam respostas francas, etc.
- GroupSystems: desenvolvido pela Universidade do Arizona (NUNAMAKER et al. 1991; DENNIS et al., 1998). Um sistema para suporte estruturado a interações em reuniões eletrônicas (co-localizadas e distribuídas), que se baseia em três conceitos básicos: uma sala de reuniões, um facilitador de reuniões e um *kit* de ferramentas de *software*, que inclui ferramentas de *brainstorming*, agenda, organização de ideias, votação, facilitação, etc.

De um modo geral, os sistemas EMS oferecem funcionalidades para *brainstorming* (geração de ideias), votação (avaliação de ideias), ponderação e ordenação (organização de ideias), compartilhamento de informações, agenda, entre outros. Porém, os benefícios no uso dos EMS, para a colaboração em equipe, não são tão óbvios. Há, relativamente, poucos artigos publicados sobre a rápida e generalizada adoção e difusão dessa tecnologia.

Os termos GSS (Group Support Systems) e EMS são, muitas vezes, usados como sinônimos. O termo GSS é utilizado para designar uma vasta gama de tecnologias de colaboração como GDSS (Group Decision Support Systems), GNSS (Group Negotiation Support System), EMS, etc. Já o termo EMS é utilizado para designar, especificamente, as tecnologias para suporte estruturado ao processo de reuniões de grupo (NUNAMAKER et al., 1991). A maioria dos estudos sobre EMS se concentra nos efeitos do uso desta tecnologia em processos grupais e nos resultados da tarefa (FJERMESTAD; HILTZ, 1999; MUNKVOLD; ANSON, 2001) e mostram que a experiência com suporte EMS para reuniões é bastante positiva.

Os EMS cobrem todos os requisitos essenciais para a colaboração, como percepção, comunicação, coordenação das tarefas, cooperação (ELLIS et al., 2001), e, também, eficácia, eficiência e satisfação (NUNAMAKER et al., 1991). Apesar dessas vantagens, estudos indicam que a adoção EMS tem sido bastante limitada (PERVAN; LEWIS; BAJWA, 2004).

Possíveis barreiras para a adoção dos EMS incluem a compatibilidade com os estilos cognitivos, a falta de incentivos, resistência à mudança, assim como questões tecnológicas e de custos (LEWIS et al., 1996; LEWIS; GARCÍA, 2000). Pervan, Lewis e Bajwa (2004) afirmam que a maioria das organizações não adota os sistemas EMS para apoiar o trabalho do grupo, além disso, descobriram que o nível de aprovação e utilização no âmbito das organizações é muito baixo. Há pouca evidência empírica para orientar a pesquisa, que visa reforçar a adoção dos EMS nas organizações.

Mesmo apresentando limitações quanto à adoção e discriminação, os EMS representam um grande avanço no que diz respeito a tecnologias para realização de reuniões, pois consegue atingir, positivamente, os requisitos essenciais para a colaboração, isto é, as atividades de comunicação, coordenação, cooperação e percepção superando as limitações de tempo e espaço. Logo, todas as tecnologias para a realização de reuniões que surgem após os EMS tendem a utilizar as características potenciais dessa categoria já consolidada.

2.4.3 - Second Life

O Second Life (SL) é um ambiente virtual 3D imaginado, mantido e compartilhado por seus usuários, também denominados residentes ou habitantes (RYMASZEWSKI et al., 2007). É considerado um dos ambientes virtuais 3D mais populares do mundo, onde os participantes desenvolvem fortes laços sociais interagindo com objetos, formando grupos e participando de atividades de significativo valor, tais como: jogos, conversas, negócios, grupos, cursos, etc. (BROWN; BELL, 2004; OLIVIER; PINKWART, 2007; DUCHENEAUT et al., 2009).

Qualquer interação, dentro do SL, ocorre através de um personagem, uma representação virtual 3D do usuário dentro do ambiente, comumente chamada de avatar. Seus usuários (avatars) atuam em torno de vários pontos de interesse, o mais relevante deles é a socialização. As interações entre os avatares, dentro do SL, têm permitido a criação de uma cultura social, desprendida de questões físicas e sociais do mundo real. A proposta do Second Life é ser “um mundo sem leis e sem regras”. As regras, por sua vez, surgem a partir das interações entre os avatares.

Tudo o que acontece é visto por todos os usuários imersos nele, de forma que as informações são transmitidas de uma só vez a várias pessoas. Tamanha é a riqueza e qualidade das interações no SL, que os residentes podem assumir uma diversidade de

papéis e participar de simulações, praticando habilidades da vida real em um espaço virtual (VALENTE; MATTAR, 2007), conforme vemos na Figura 4.



Figura 4: Avatares interagindo no Second Life.

A Figura 4 apresenta três residentes atuando na filmagem/produção de um filme no SL (curta metragem), conforme descrito em Silva e Garcia (2010d). A qualidade gráfica 3D faz com que muitos usuários tratem o SL como um “jogo”, porém o SL não possui características de jogos, como por exemplo, pontuação, vencedor, estratégia, objetivos, recompensas, etc. O SL envolve um conceito mais abrangente do que um jogo. Como seu nome diz é uma “segunda vida”, um ambiente simulado que permitem milhares de usuários trabalharem em equipe simultaneamente, através de interações *on-line* extremamente próximas à realidade (OLIVIER; PINKWART, 2007).

As localidades no Second Life estão baseadas em uma metáfora de arquipélago, em que as ilhas estão ligadas entre si através de pontes, estradas e *links* de teletransporte. As ilhas podem representar cidades, espaços públicos ou privados, como ilhas criadas por empresas para promover sua marca e produtos. Grandes cidades como Rio de Janeiro, São Paulo, Recife, Paris, por exemplo, já possuem representação em ilhas do Second Life. Os objetos 3D encontrados nos espaços vão desde grandes edifícios até pequenos acessórios de moda. O ambiente SL permite dar comportamentos aos objetos 3D através da linguagem de *script* LSL (Linden Script Language).

A popularidade do Second Life abriu portas para estudos em diversas áreas, como por exemplo, na área de CSCW, que explora o potencial do SL não somente como um meio de suporte à interação social, mas como uma ferramenta para suporte a trabalhos colaborativos. Olivier e Pinkwart (2007) avaliaram o SL, baseados nos “tradicionalis”

critérios para análise de ferramentas de CSCW, e concluíram que ele é uma boa ferramenta para CSCW - que possui potencial para aumentar a colaboração síncrona remota ao nível de co-localizada.

O sentimento de co-localização proporcionado pelo SL dá-se pela qualidade das interações no ambiente, principalmente pela comunicação. Todas as interações possuem pleno suporte de voz (síncrona) e texto (síncrona e assíncrona), assim como a utilização de gestos para reforçar a comunicação e, conseqüentemente, a imersão. A opção de grupos internos também é bastante disseminada. A comunicação se torna fácil com a utilização de mensagens *broadcast* para o grupo, envio de notícias e de anexos. Também é possível coordenar o trabalho do grupo atribuindo determinadas funções e habilidades entre os participantes. Grupos internos também possuem opções para a apresentação de propostas e votação. Segundo Kirk et al. (2007), os mecanismos de comunicação apoiam a colaboração e contribuem para melhorar o processo de obtenção do “*grounding* de conversação⁶”, percepção e, conseqüentemente, a imersão dos usuários.

Em particular, percepção refere-se à capacidade de saber sobre a presença e localização de usuários em um ambiente remoto (percepção situacional – “quem está lá”), bem como, a capacidade de saber sobre o que está acontecendo (percepção de *workspace* – “o que aconteceu?” e “como aconteceu?”) (BOS et al., 2004; DE LUCIA et al., 2009). O simples fato dos usuários se moverem no espaço virtual, reagirem às ações e alterarem seu ponto de vista a cada movimento de câmera, faz com que os usuários sintam-se parte do ambiente virtual (SHERIDAN, 1992; USOH et al., 2000; WITMER; SINGER, 1998) e quanto mais forte é esse sentimento, mais significativa se torna a experiência (DE LUCIA et al., 2009).

Vários desafios quanto à percepção precisam ser enfrentados na implementação de interações colaborativas mais próximas da realidade. García et al. (2008) apresentam um resumo dos tipos de percepção necessária para melhorar a experiência do usuário nas interações em ambientes virtuais 3D, conforme pode ser visto na Tabela 1.

⁶ O termo “*grounding* de conversação”, também conhecido como “denominador comum” ou, somente, “*grounding*”, refere-se aos meios interativos através dos quais os participantes asseguram que as mensagens foram entendidas como previsto (DI MICCO et al., 2004).

Tabela 1: Resumo da proposta de percepção necessária para melhorar a experiência do usuário durante a simulação que envolve a interação colaborativa.

Fonte: (GARCÍA et al., 2008)

Tipos de Percepção	Eventos para destacar	Benefícios esperados
Percepção do estado do objeto	Seleção (quem está selecionando)	Evitar a fragmentação do fluxo de trabalho colaborativo por saber que o objeto de um usuário está se referindo ao falar ou instruir. Percepção útil para uma seleção de múltiplos usuários ou como um meio de mostrar que um objeto do usuário está focado.
	Posse	Mostrar o proprietário de um objeto (o conceito de “proprietário” pode referir-se ao usuário que o criou ou aquele que está agindo sobre ele no momento).
	Modificação de atributo	Alterar os atributos úteis em situações de ensino ou em modificações de colaboração.
Percepção da Tarefa	Participantes (usuários que participam do campo de visão)	Fazer com que os usuários possam se concentrar na tarefa e saber onde os participantes estão e o que eles estão olhando, evitando, assim, a fragmentação do fluxo de trabalho colaborativo.
	Dando sequência a uma possível ação	Evitar a fragmentação do fluxo de trabalho colaborativo. Apenas um olhar rápido para o meio seria o suficiente para saber o que fazer em seguida.
	Status da tarefa	Manter os participantes informados sobre o <i>status</i> da tarefa, subtarefas cumpridas e subtarefas pendentes, e, até mesmo, riscos no cumprimento da tarefa.
Percepção do mundo	Posição de objetos importantes	Encontrar, mais facilmente, objetos importantes/usuários.
	Posição de usuários	
	Estrutura do mundo	Torna mais fácil a localização do usuário no ambiente virtual.
Percepção do grupo	Membros <i>on-line</i>	Saber, mais facilmente, se algum usuário está conectado.
	Ação dos membros do grupo	Tornar fácil o conhecimento do que os membros do grupo estão fazendo.
	Posição dos membros do grupo	Tornar fácil encontrar alguém.
Percepção Social	Conversação	Ajudar a explicar o que farão da próxima vez, para ensinar simulações, instruções, para evitar problemas quando interagem, etc.
	Gestos (linguagem corporal)	Permitir ao usuário receber informações extras das interações, maneira, de outros usuários.
Percepção do Sistema	Latência de rede	Ajudar usuários a prevenirem interações colaborativas quando a latência de rede é alta, e introduzir, novamente, quando os problemas de rede terminarem.
	Estabilidade do sistema	Ajudar a resolver qualquer estado de inconsistência do mundo, por exemplo, repetir algumas ações.

As diferentes classes de percepção podem ser encontradas na primeira coluna. Os mais importantes eventos ou ações, que podem ser destacados, estão na segunda coluna. Já a terceira coluna lista os benefícios esperados quando a percepção é feita corretamente. Baseados na Tabela 1, García et al. (2008) analisaram os efeitos da ação realizada por um participante para provocar a percepção correta do grupo. Uma análise inicial dos resultados

desta avaliação mostrou que a percepção fornecida pelo sistema melhora o desempenho da tarefa.

Se compararmos a Tabela 1 proposta por García et al. (2008) e as características do SL, verificamos que o SL cobre a maior parte dos tipos de percepção necessária para melhorar a experiência do usuário durante as interações colaborativas. Limitações ocorrem, apenas, na Percepção da Tarefa, pela dificuldade do SL coordenar e manter os usuários cientes das tarefas do grupo. E, na Percepção do Sistema, pela dificuldade do SL manter os usuários cientes sobre a latência de rede e estabilidade do sistema.

A percepção também é fortalecida pelas características físicas dos avatares (forma corporal, cor da pele, olhos, cabelos, roupas, acessórios, etc.). Assim como, no mundo real, o usuário que deseja ser bem aceito deve dominar certas áreas, como por exemplo, um bom controle do avatar e uma boa aparência (DUCHENEAUT et al., 2009), ou seja, a personalização influencia a sensação de presença e percepção dos participantes dentro do ambiente.

Estar imerso, em uma atividade, exige dos participantes muita cooperação, pois no SL o usuário interage não somente com outros avatares, mas também com os objetos 3D. Desta forma, o compartilhamento de informações ocorre, constantemente, durante as atividades em grupo. A necessidade de transmitir conhecimento e experiências vividas no ambiente virtual, faz com que os residentes capturem e compartilhem *landmarks*⁷, listas de amigos, registros de conversas, textos, áudio, etc. (BOS et al., 2002; NEUSTAEDTER; FEDOROVSKAYA, 2009).

A imersão também facilita que experiências reais sejam replicadas dentro do ambiente. Estudos sobre padrões de mobilidade dos usuários do SL comprovam que os usuários estão geralmente concentrados em torno dos seus pontos de interesse e, na maioria dos casos, caminham por pequenas distâncias. Ferramentas básicas de estimativa estatística, aplicada aos dados, indicaram que as distribuições de tempo extraídas do SL são semelhantes aos obtidos em experiências do mundo real (LA; MICHIARDI, 2008).

Até mesmo o olhar pode influenciar uma atividade colaborativa. O “olhar”, dentro de um ambiente virtual colaborativo, manifesta-se de formas diferentes de acordo com as necessidades do momento (IRANI et al., 2008). O piscar de olhos, por sua vez, influencia não somente a atividade colaborativa, mas também as impressões passadas aos

⁷ Landmarks são atalhos para localidades (ilhas) no Second Life (LINDEN LABS, 2010).

espectadores, estimando diretrizes sobre como controlar a atratividade do avatar, mudando suas animações relacionadas ao piscar de olhos (TAKASHIMA et al., 2008). Garau et al. (2001) concluíram que, quando o olhar do avatar está diretamente relacionado à conversa, provê melhoria na qualidade da comunicação, em comparação ao avatar cujo comportamento do olhar seja aleatório.

Desafios para equipes de trabalho distribuídas, utilizando ambientes virtuais 3D, têm sido estudados por inúmeros autores (BORDIA, 1997; HATTIE, 1997; NARDI, 2006). Na tentativa de desenvolver uma postura profissional dentro do SL, profissionais novatos enfrentam dificuldades para ingressar em atividades, como motivação, dificuldades técnicas, domínio do avatar no mundo, interação com outros avatares, encontrar atividades interessantes, etc. (BESSIÈRE, et al., 2009). Porém, após superar os desafios iniciais, é possível utilizar de características de colaboração para o auxílio à programação distribuída em pares (BORGES et al., 2007), por exemplo.

O Second Life tem se mostrado um excelente potencial para o desenvolvimento de atividades colaborativas, uma vez que suas características de mundo real permitem que o usuário esteja imerso em 100% das atividades e sinta-se parte do ambiente. Assim como os EMS, o SL consegue atingir, positivamente, os requisitos essenciais para a colaboração, isto é, as atividades de comunicação são bem desenvolvidas, a percepção e cooperação são apoiadas pela qualidade das interações 3D e, em menor escala, garante a coordenação através dos grupos internos.

Tais vantagens afirmam o escopo desta dissertação utilizando o Second Life como um *groupware* para suporte a reuniões distribuídas, no intuito de verificar se a criação de um ambiente de reuniões, dentro do SL, composto por um conjunto de componentes essenciais para a colaboração, permitirá obter resultados mais próximos das interações face-a-face.

3 - O Modelo SLMeetingRoom

“O valente prefere o lugar da oportunidade, do que o lugar do descanso.”

Ap. Washington Areas

Este capítulo apresenta o modelo SLMeetingRoom, um modelo de reuniões para grupos pequenos, distribuídos e identificados projetado o ambiente virtual 3D, Second Life. Detalhamos neste capítulo, cada componente do modelo SLMeetingRoom, assim como, cada atividade que envolve o processo de realização de reuniões. O modelo SLMeetingRoom foi publicado e apresentado em Silva, Garcia e Rosa (2011).

O SLMeetingRoom consiste na ampliação do ambiente SL com um conjunto de componentes essenciais composto por: *whiteboard*, agenda de reunião, cronograma de acompanhamento de tarefas, repositório de atas, modelo de argumentação, Social Proxy, urna de votação, painel de gestos e cronômetro. O objetivo é apoiar as atividades básicas de reuniões de trabalho remotas, programadas e orientadas a tarefas, e com grupos pequenos e não anônimos. A Figura 5 apresenta a representação do modelo SLMeetingRoom.

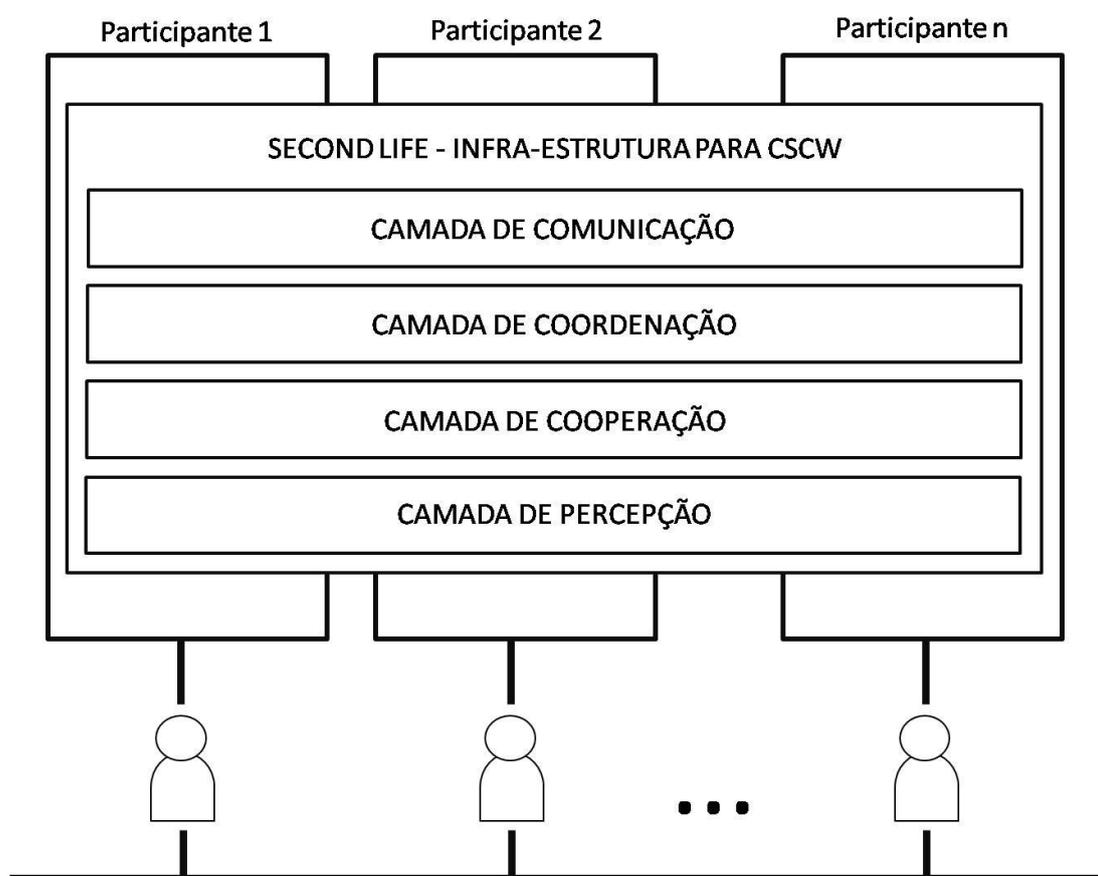


Figura 5: Modelo SLMeetingRoom.

O modelo SLMeetingRoom é um modelo de trabalho em grupo em reuniões onde os participantes estão geograficamente distribuídos. Para desenhar o modelo SLMeetingRoom, nos inspiramos na representação dos modelos de sistemas distribuídos organizados em camadas. No SLMeetingRoom, as camadas representam os serviços disponibilizados pelo modelo. Os usuários, que ingressarem na sala de reuniões apoiada pelo modelo SLMeetingRoom, terão acesso a todas as camadas. Os componentes atuam como provedores de serviços nas camadas, podendo atuar em várias camadas ao mesmo tempo.

O Second Life é a camada mais externa do modelo. Ele oferece a infraestrutura de sistema distribuído para apoiar o processo de reunião, através de espaços compartilhados para interação do grupo. O fato de disponibilizar o espaço compartilhado não garante o sucesso da reunião. Assim, tornou-se necessário o suporte através da criação de componentes nas camadas de comunicação, coordenação, cooperação e percepção.

Apesar de o Second Life possuir uma infraestrutura de comunicação síncrona e assíncrona bem desenvolvida (texto, áudio, vídeo e gestos), nós acreditamos que somente a utilização da comunicação nativa do SL não garante a eficácia na resolução de problemas do grupo. Com o objetivo de apoiar a comunicação nativa do SL, disponibilizamos componentes como: painel de gestos, que fornece um conjunto básico de gestos utilizados durante uma reunião; agenda de reunião, que permite a comunicação dos eventos e compromissos do grupo; urna de votação, que é uma forma anônima e individual para o participante expressar suas opiniões sobre um tema em discussão; repositório de atas, que visa documentar as atas das reuniões de forma versionada para acesso futuro; e, finalmente, o *whiteboard*, que proporciona um espaço compartilhado onde as pessoas colocam as informações que devem ser o foco da reunião.

Quando as pessoas atuam em um trabalho em grupo, é importante dividir as tarefas. O sucesso do grupo depende da ação individual de cada participante. O SL possui funcionalidades que propiciam a coordenação dessas tarefas, por isso, na camada de coordenação, disponibilizamos componentes como: agenda de reunião para coordenar a marcação de eventos e compromissos, cronograma para acompanhar o andamento das tarefas, cronômetro para acompanhar o tempo de reunião e lista de presença para coordenar a presença e pontualidade dos participantes.

A partir do momento em que os participantes conseguem compartilhar, construir e atuar conjuntamente sobre objetos, eles cooperam efetivamente. O SL, através de suas características 3D, proporciona a realização de tarefas conjuntas, de forma a produzir, modificar e organizar informações. Desta forma, a camada de cooperação nativa do SL foi apoiada por componentes que focam na operação compartilhada, como o *whiteboard*, o repositório de atas e o modelo de argumentação, que estrutura a discussão através de um sistema de perguntas, respostas e argumentações, apoiando a cooperação e a comunicação.

Durante a execução do trabalho em grupo, torna-se muito importante saber o que está acontecendo e o que os participantes estão fazendo. O SL mostra, claramente, se as pessoas estão trabalhando ou não, e o estado atual da tarefa. A camada de percepção do SL

foi melhorada com componentes como painel de gestos, cronômetro, cronograma, lista de presença e o Social Proxy, que permite a visualização da presença e atividades dos participantes apoiando a percepção, comunicação e coordenação durante as conversas. Os componentes disponibilizados no ambiente ajudam os participantes a prosseguirem com o trabalho, reduzindo as chances de um deles interromper seus colegas para solicitar informações já disponíveis no ambiente.

Da mesma forma como no modelo de sistemas distribuídos em camadas, existe um relacionamento de dependência entre as camadas do modelo SLMeetingRoom. A comunicação gera compromissos para a coordenação. A coordenação eficiente facilita as atividades de cooperação. E a percepção, por sua vez, apoia a comunicação e a coordenação. De um modo geral, cada camada é separada para fins de análise, porém elas atuam de forma integrada durante o trabalho em grupo.

Tendo em vista que um componente pode atuar em mais de uma camada, apresentamos a Tabela 2 com um resumo dos componentes, as camadas para a qual ele foi criado e as camadas que ele também apoia.

Tabela 2: Componentes do modelo SLMeetingRoom.

COMPONENTE	CRIADO PARA APOIAR	TAMBÉM APOIA
<i>Whiteboard</i>	Comunicação	Cooperação
Agenda de reunião	Coordenação	Comunicação
Cronograma	Coordenação	Percepção
Repositório	Comunicação	Cooperação
Modelo de Argumentação	Cooperação	Comunicação
Social Proxy	Percepção	Comunicação e Coordenação
Urna de Votação	Comunicação	Cooperação
Painel de Gestos	Comunicação	Percepção
Lista de Presença	Percepção	---
Cronômetro	Coordenação	Percepção

4 - Especificação e Implementação

*“A inteligência é uma espécie de paladar que nos dá
a capacidade de saborear novas ideias.”*

Susan Sontag

Este capítulo apresenta o processo de especificação e implementação do modelo. A especificação é composta pelas seguintes etapas: levantamento dos requisitos, especificação (casos de uso, GOMS⁸, *storyboards*⁹). A implementação, por sua vez, reflete o modelo proposto com características próprias do ambiente Second Life.

⁸ GOMS (Goals, Operators, Methods, and Selection Rules) foi utilizado como ferramenta para visualizar as interações sob a perspectiva do usuário.

⁹ Storyboard é um desenho de como a interação está organizada (SILVA et al., 2009).

Com o objetivo de especificar o funcionamento de cada componente, foram utilizadas técnicas como casos de uso, GOMS e *storyboard*, disponíveis no APÊNDICE II, III e IV, respectivamente.

O comportamento dos objetos, dentro do SL, é definido através da programação de *scripts*. Estes *scripts* são desenvolvidos na linguagem LSL (*Linden Script Language*), uma linguagem interpretada e orientada a eventos (RYMASZEWSKI, et al., 2007). O LSL possui uma sintaxe similar a outras linguagens orientadas a objetos, como *Java* e *C#*, e oferece os recursos comuns como fluxos de controle, estruturas de repetição, eventos e funções.

Um mesmo objeto pode ter vários *scripts* associados a ele, ou seja, vários *scripts* podem rodar, simultaneamente, definindo seu comportamento. Os *scripts* podem executar funções específicas, como agarrar, seguir, etc., e podem ser combinados para dar novos comportamentos ao objeto. Eles são disparados quando um evento acontece no mundo, como por exemplo, tocar (*touch*), colidir (*collision*), pagar (*pay*), dizer (*say*), ouvir (*listen*), etc. (RYMASZEWSKI et al., 2007).

O SL possui uma máquina de estado implícita para cada *script*. O texto do *script* é compilado em um código executável, chamado *bytecode*, como no *Java*. Esse *bytecode* é executado em um simulador e cada *script* recebe uma fração do tempo total do simulador, que foi alocado para o *script*. Caso o simulador atribua um tempo menor que o necessário, cada *script* é executado no seu próprio espaço de memória. Os *scripts* não podem escrever na memória protegida do simulador, nem na área de memória de outros *scripts*.

A linguagem LSL oferece diversos tipos de dados, incluindo números inteiros, *floats*, cadeias de caracteres (*strings*), listas, vetores, *rotations* (*quaternions*). As listas são um recurso importante e permitem armazenar tipos de dados variados, podendo ser utilizadas para armazenar diversas informações relevantes para a execução dos *scripts*.

A comunicação entre os objetos é feita através de um sistema de mensagens. Os componentes podem falar entre si por canais de comunicação onde as mensagens não são exibidas para os usuários. Os canais negativos são específicos para os objetos, um avatar não pode enviar mensagens por ele. Toda a sincronização das mensagens deve ser feita, manualmente, pelo desenvolvedor, ou seja, ele é responsável por garantir que a comunicação ocorrerá na ordem correta e que as mensagens trocadas serão as desejadas.

Todos os componentes foram desenvolvidos, dentro do SL, usando recursos de modelagem (objetos visuais 3D) e de programação (*scripts* em linguagem LSL). Nas próximas subseções, descrevemos o processo de implementação de cada componente do modelo SLMeetingRoom.

4.1 - Whiteboard

O *whiteboard* ou quadro branco é uma superfície compartilhada que permite aos usuários de um determinado ambiente a realização de trabalhos colaborativos, por meio da exposição de suas ideias e opiniões sobre o assunto discutido.

Segundo Tang (1991), *whiteboards* tem um papel importante na mediação da interação do grupo, focando a atenção dos participantes em uma grande exibição compartilhada. A escrita colaborativa é uma parte importante da atividade de *brainstorming* (TANG, 1991; BASTÉA-FORTE; YEN, 2007), pois permite reinterpretar os ciclos de pensamento e acesso às ideias anteriores (VAN DER LUGT, 2002).

Encontrar uma superfície de desenho e escrita compartilhada no SL que atenda, perfeitamente, às necessidades das reuniões de trabalho foi uma tarefa difícil. Todos os *whiteboards* que encontramos eram extremamente difíceis de utilizar. O *whiteboard* utilizado no experimento foi implementado a partir de uma versão do ‘Communal *Whiteboard*’ do MetaLab, um laboratório que cria ferramentas colaborativas no SL.

O painel de funcionalidades do *whiteboard* implementado para o modelo SLMeetingRoom é composto de: (a) botão de inserção de texto, (b) botões de movimentação, (c) botão de edição, (d) botão de remoção e (e) botão de ajuda (Figura 6).

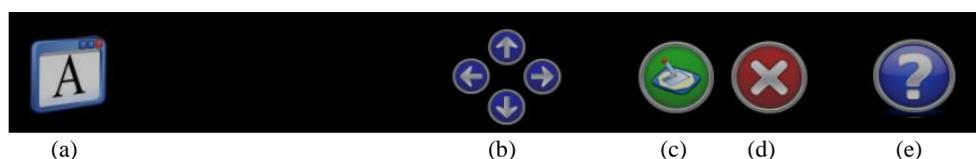


Figura 6: Painel do *Whiteboard* implementado para o SL.

Uma limitação encontrada é que, no SL, não é possível criar um texto sob a forma de representação 3D editável, a única forma é através de texturização de um objeto 3D (primitiva). Essa limitação tornou a implementação do *whiteboard* complexa; pois, para inserir um texto no *whiteboard*, as seguintes etapas deveriam ser realizadas: solicitação do texto a ser inserido pelo *whiteboard*; digitação do texto pelo avatar; captura do texto inserido via chat; e conversão do mesmo para uma textura, pelo *whiteboard*. Todo esse

processo acontecia de forma invisível aos participantes. A Figura 7 apresenta um dos participantes utilizando o *whiteboard* durante uma das reuniões.

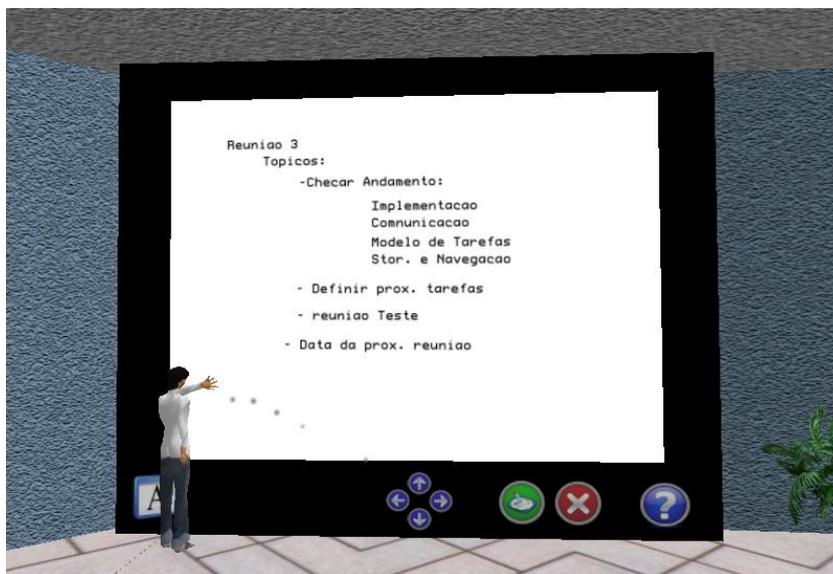


Figura 7: Participante utilizando o *whiteboard* durante uma das reuniões no Second Life.

4.2 - Agenda de Reunião

A agenda de reunião é um dos serviços mais utilizados durante o trabalho colaborativo, utilizado para marcações de eventos e atividades do grupo. Conforme Berger et al. (1980), as agendas podem ser pessoais ou de grupo. As agendas pessoais são extremamente simples e sem nenhum controle, as quais o participante utiliza conforme sua necessidade, agendando compromissos, eventos e futuras reuniões. Já as agendas de grupo são importantíssimas, pois visam definir horários do grupo a fim de gerar uma maior produtividade.

Uma agenda de grupo foi implementada, para o Second Life, com o objetivo de definir eventos e compromissos do grupo, através de um agendamento rápido dos compromissos coletivos. Na Figura 8, apresentamos um dos participantes utilizando a agenda de reunião implementada para o SL.



Figura 8: Participante utilizando a agenda de reunião implementada para o Second Life.

A agenda implementada é simples e de fácil utilização. Primeiramente, o participante solicita a inserção de um evento através do botão de controle e, em seguida, iniciam-se os pedidos de inserção da data, hora e descrição do evento. Ao término, o dia fica sinalizado com uma cor diferenciada.

Uma limitação que merece ser mencionada é o fato de a agenda ser específica do mês corrente e as inserções e visualizações serem feitas no modo texto.

4.3 - Cronograma de Acompanhamento de Tarefas

O cronograma de acompanhamento de tarefas tem o objetivo de acompanhar tarefas futuras, seus respectivos executores, bem como prazos a serem cumpridos por um determinado participante (TORNAGHI, 1995).

O cronograma de acompanhamento de tarefas apresenta-se de forma a priorizar as tarefas do grupo e a reduzir os trabalhos atrasados, controlando o andamento das tarefas e a percepção da ação dos membros. Para Fuks et al. (2002), gerenciar o andamento das tarefas é a etapa mais importante da coordenação, pois é a parte mais dinâmica da mesma, precisando ser renegociada de maneira quase contínua ao longo de todo o tempo.

O cronograma implementado visa facilitar a coordenação das tarefas do grupo. Primeiramente, o participante solicita a inserção de uma tarefa através do botão de controle e, em seguida, iniciam-se os pedidos de inserção do nome do executor, descrição da tarefa, data de início e término. A Figura 9 apresenta o cronograma implementado para o SL.

	Nome	Tarefa	Início	Fim
1	Joel	Modelo do Usuário	07/06/2010	09/06/2010
2	Júlia	Modelo da Tarefa	07/06/2010	09/06/2010
3	Roberto	Pesquisar soluções	07/06/2010	09/06/2010
4	Júlia	GOMS e Navegação	09/06/2010	14/06/2010
5	Roberto	Iniciar implementação	09/06/2010	14/06/2010
6	Joel	Coletar respostas e análise	09/06/2010	14/06/2010
7	Joel	Apresentar perfil completo	14/06/2010	21/06/2010
8	Roberto	Implementação do protótipo	14/06/2010	21/06/2010
9	Júlia	Diagramas GOMS	14/06/2010	21/06/2010
10	Joel-Júlia	Primeira versão artigo	14/06/2010	21/06/2010

Figura 9: Cronograma de acompanhamento de tarefas implementado para o Second Life.

Na Figura 9 podemos visualizar o cronograma preenchido após um conjunto de reuniões. As cores são utilizadas para identificar os prazos das tarefas. O vermelho representa uma tarefa com prazo ultrapassado, o verde uma tarefa dentro do prazo e o branco uma tarefa que ainda não foi iniciada. O cronograma possui algumas limitações como a quantidade máxima de dez tarefas e a não realização da reordenação caso seja feita uma remoção no meio da lista.

4.4 - Repositório de Atas

O componente foi implementado com o objetivo de armazenar as atas das reuniões, permitindo que o usuário insira e armazene informações, com o intuito de gerar uma documentação versionada.

O componente é composto por duas funcionalidades: Visualizar e Editar atas, que podem ser acessadas através do botão de controle (vermelho) no componente. Tendo em vista que a grande dificuldade do Second Life é o armazenamento de informações, principalmente de texto, optou-se em utilizar *notecards*¹⁰ para armazenar os conteúdos.

Para visualizar as atas armazenadas o participante deve selecionar a opção “Pegar Ata” no botão de controle (botão vermelho) e recebe um *notecard* com as atas armazenadas. E, para editar o conteúdo do repositório o participante seleciona a opção “Editar” no botão de controle e arrasta a ata para o repositório.

¹⁰ Notas de texto utilizadas para armazenar texto no Second Life.

O repositório possui controle de usuários, edição de conteúdo, controle do histórico, versionamento e controle de concorrência. A Figura 10 apresenta o repositório implementado para o Second Life.

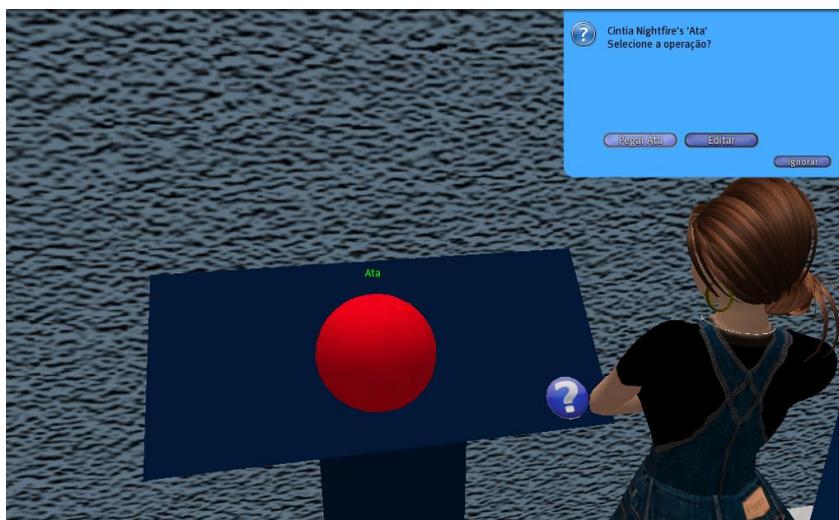


Figura 10: Repositório de informações desenvolvido para o Second Life.

4.5 - Suporte a Argumentação

Para argumentar sobre algum tema, é preciso que se tenha domínio do assunto, para poder gerar argumentos cabíveis à discussão. Estudos sobre modelos de argumentação surgiram desde 1970, com o propósito de categorizar mensagens (RITTEL; KUNZ, 1970).

Um modelo de argumentação visa estruturar uma discussão de forma a identificar como cada participante está contribuindo, encadeando as informações de forma coerente e facilitando o acesso ao conhecimento gerado, particularmente relacionando-o com os processos de decisão. (EDEN, 1989, p.23)

Na literatura, encontramos diversos modelos de argumentação, tais como, IBIS - Issue-Based Information System (RITTEL; KUNZ, 1970), ColaOnto - Collective Argumentation Ontology (MALEEWONG et al., 2008), QOC - Questions Options Criteria (MACLEAN et al., 1991), DRL - Decision Representational Language (LEE; LAI, 1991), etc. Mesmo encontrando uma variedade de modelos, a maioria é semelhante ou extensão do modelo IBIS, que é o modelo de argumentação mais conhecido e difundido. O modelo IBIS fornece técnicas de estruturação para as discussões, sendo utilizado como um sistema de apoio à decisão, direcionando o conteúdo da discussão (RITTEL; KUNZ, 1970). A Figura 11 apresenta as transições do modelo IBIS e suas categorias.

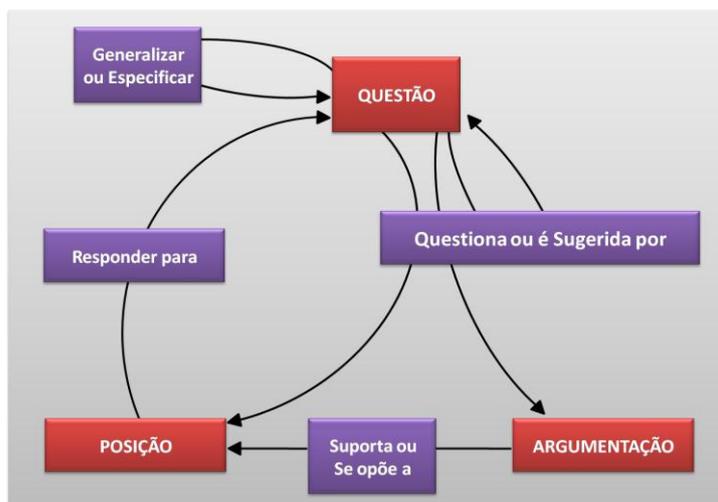


Figura 11: Transições do modelo IBIS e suas categorias.

Fonte: (RITTEL; KUNZ, 1970)

O modelo IBIS está baseado em três categorias (em vermelho): Questão (*issue*), Posição (*position*) e Argumentação (*argument*). *Questão* é a pergunta, assunto ou problema que será discutido pelos participantes. *Posição* refere-se às respostas da pergunta em questão, ou seja, o ponto de vista de cada um. *Argumentação* é a explicação a uma resposta, ressaltando um posicionamento contra ou a favor do participante.

Baseado no modelo IBIS, foi implementado um componente de argumentação para o Second Life que permite estruturar uma discussão através de um sistema de perguntas, respostas e argumentações em uma estrutura de árvore. O modelo implementado também está baseado nas três categorias do modelo IBIS, e é composto por três objetos 3D que representam os nós: Questão/Pergunta (esfera branca), Posição/Resposta (cubo verde) e Argumentação (triângulos). A argumentação foi dividida em argumentações positivas (triângulo azul) e negativas (triângulo vermelho). Limitações são encontradas no manuseio das primitivas (objetos 3D), pois exige uma determinada experiência para a manipulação cooperativa das formas geométricas.

Os participantes podem realizar algumas atividades sob os nós, como: alterar a escrita, o posicionamento e a ligação entre os nós. Para iniciar uma discussão utilizando o modelo de argumentação, um dos participantes deve inserir um nó pergunta (esfera branca), escrever sua pergunta e posicionar o objeto no local desejado. Posteriormente, outro participante pode inserir um nó resposta (cubo verde), escreve a resposta a dada pergunta e posicionar o objeto no local desejado. Finalmente, outro participante pode argumentar uma resposta ou pergunta feita anteriormente. Para isso, torna-se necessário

que o participante insira um nó de argumento (triângulo), escreva a argumentação e posicione o objeto no local desejado. Um argumento pode ser positivo (triângulo azul) ou negativo (triângulo vermelho), desta forma, o participante deve selecionar uma das opções para que o nó triângulo assuma uma das cores. Ressaltamos, que qualquer atividade sob os nós podem ser feitas de forma cooperativa por qualquer participante do grupo.

A Figura 12 apresenta o modelo de argumentação implementado para o Second Life, onde foram utilizadas cores e formas geométricas para melhor visualizar a discussão.

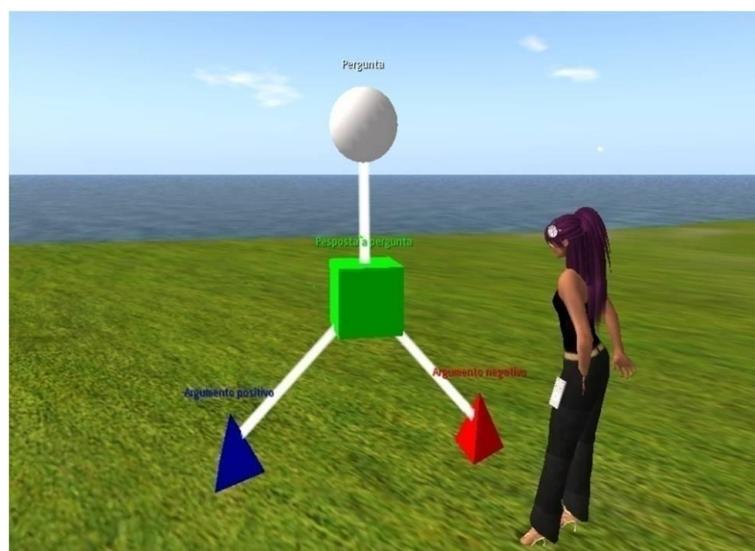


Figura 12: Modelo de argumentação implementado para o Second Life.

4.6 - Social Proxy

O *status* visível de um usuário permite que outros percebam seu grau de interação dentro do grupo em um determinado momento. E, por outro lado, admite que um usuário veja o nível de interação dos outros. Isso faz com que todos estejam conscientes do contexto existente e das atividades dos demais membros, permitindo assim, conhecer os responsáveis pelas ações. Quando a visibilidade mútua é estabelecida, as pessoas esperam uma às outras para aderir às normas sociais e tomar determinadas atitudes (ERICKSON, 2008).

Com o objetivo de resolver problemas de visualização e utilização de artefatos conjuntos, Thomas Erickson, designer de interação e pesquisador da IBM, estudou a implementação de um componente para visualização minimalista da presença e atividades dos participantes em uma interação *on-line*, chamado Social Proxy (ERICKSON, 2008). O Social Proxy foi desenvolvido para um sistema multissala de conversação persistente, chamado Babble (ERICKSON et al., 1999) e possui uma abordagem onde as normas

sociais coordenam o comportamento coletivo, fazendo sinais físicos e comportamentais visíveis no ambiente *on-line*.

Thomas Erickson afirma, em contatos por *e-mail*, com a equipe (APÊNDICE V), que o sistema Babble não está mais funcionando, e mesmo quando funcionou só esteve disponível dentro da IBM. Erickson também informa que desconhece qualquer tipo de estudo sobre Social Proxy no Second Life.

Segundo (ERICKSON, 2008), os ambientes virtuais 3D são uma ótima abordagem para representar as normas sociais disponíveis; pois, além de permitirem reconstruir os sinais físicos, os participantes podem responder a sugestões de comportamento através da manipulação de seus avatares. A Figura 13 apresenta o a interface do Social Proxy no sistema Babble.

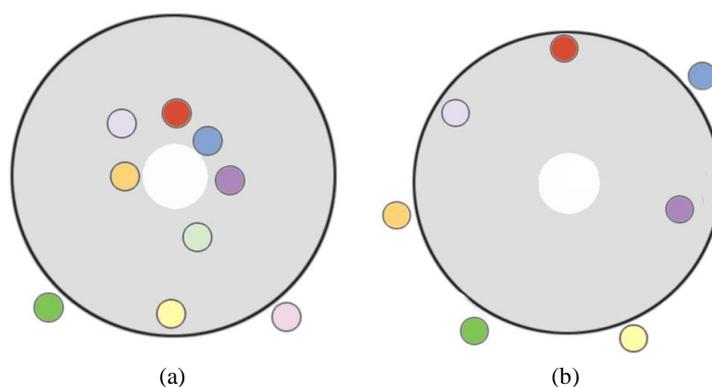


Figura 13: Representação social de um grupo de *chat* no sistema Babble: (a) durante o *chat*; (b) após o término do *chat*.

Fonte: (ERICKSON, 2008)

O círculo maior representa a sala de *chat*; pontos coloridos dentro do círculo representam os participantes; pontos fora do círculo representam pessoas em outras salas de *chat*. Quando um participante da sala se desloca, faz leitura, ou digita, o seu ponto passa para o centro do círculo; quando deixa de estar ativo, seus pontos, gradualmente, derivam para a periferia do círculo (ERICKSON, 2008).

Um ponto bastante relevante do Social Proxy é a percepção (*awareness*), ou seja, o conhecimento sobre as atividades e sobre o grupo. Interações em um mesmo local têm alto grau de percepção e contribuem para conhecer melhor os colegas, criando uma base para as interações, sem a qual estas ficariam mais formais e menos fluídas (HUDSON; SMITH, 1996).

Baseada nas seis diretrizes de desenvolvimento do Social Proxy listadas por Erickson (2008), desenvolvemos uma versão para o Second Life com o objetivo de apoiar reuniões colaborativas, permitindo que cada integrante tenha uma visualização do comportamento do seu grupo tanto em uma escala global quanto em uma escala local.

A implementação visa permitir aos participantes das reuniões uma visualização mais clara das atividades do grupo. Através de primitivas básicas do ambiente e utilizando os recursos da linguagem LSL, foi desenvolvido um HUD¹¹ (Head-Ups Display) e um radar, que, nesta dissertação, é chamado SP HUD e SP RADAR, respectivamente.

O SP RADAR coordena o processo de atualização dos SP HUDs dos participantes e mantém-se invisível no centro da reunião. O SP RADAR representa um nó da rede onde a informação consistente do cenário atual é mantida, atualizada e distribuída. Em outras palavras, o SP RADAR mantém a cópia principal do item de dados e a envia para os SP HUDs dos participantes sempre que detecta uma alteração no cenário. A área de alcance do SP RADAR é delimitada pelo raio que corresponde ao espaço da sala de reunião.

O SP HUD representa, visualmente, os participantes e é capaz de simular as nuances comportamentais do grupo. Ele fica anexado à tela do participante e é atualizado, dinamicamente, pelo SP RADAR a cada segundo. A Figura 14 apresenta o processo de atualização dos SP HUDs dos participantes.

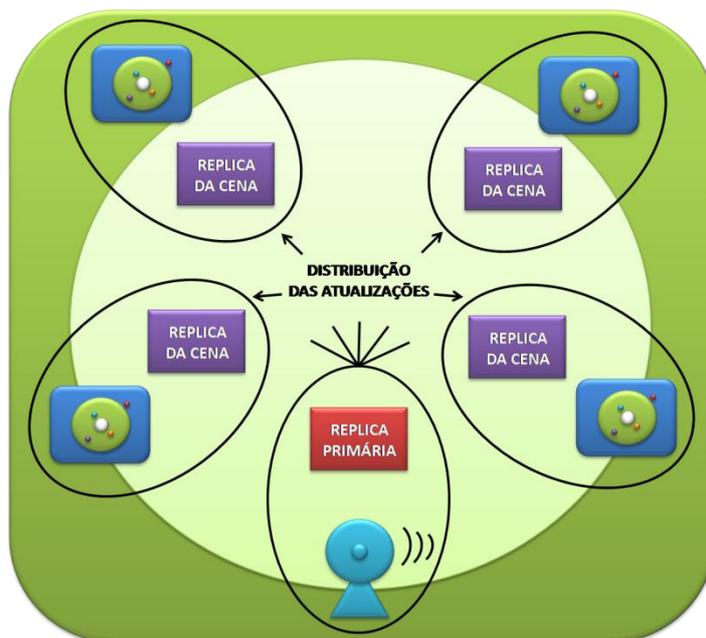


Figura 14: Processo de atualização dos SP HUDs dos participantes.

¹¹ HUDs são objetos 3D anexados a tela de um usuário do SL. As HUDs fornecem informações visuais sem que o usuário precise desviar os olhos da tela (SECOND LIFE, 2010).

Há três comportamentos que podem provocar mudanças no cenário: usuário *on-line*, *off-line* e digitando. Além de sofrer alterações, o cenário é replicado pelo SP RADAR a todos os participantes, ou seja, todos os participantes vêem o mesmo cenário (Figura 14).

Para o desenvolvimento desse componente, foi necessário prever onde as informações de percepção seriam relevantes, como essas informações poderiam ser obtidas, e onde os elementos de percepção seriam necessários (GEROSA et al., 2005). Outra preocupação refere-se a como apresentá-los, levando em conta que o excesso de informações pode causar sobrecarga e dificultar a colaboração dos participantes. A Figura 15 apresenta um exemplo da utilização do Social Proxy por um dos participantes durante as reuniões.

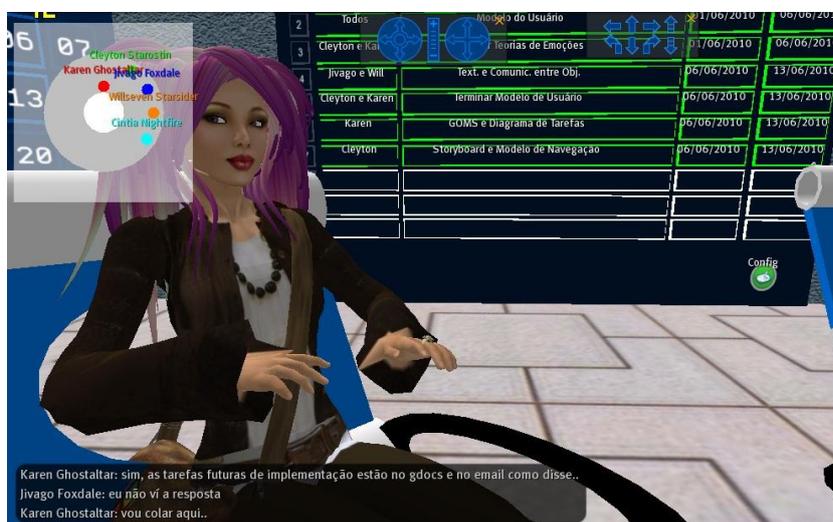


Figura 15: Exemplo da utilização do Social Proxy.

O Social Proxy apresentou algumas limitações. Por exemplo, ele não pode ser dimensionado para um grande número de pessoas, pois sua visualização minimalista não permite a visualização de grupos grandes.

Nossa versão para o SL suporta, no máximo, doze participantes. Apesar de sua visualização ser muito fácil de interpretar, o SP HUD ocupa uma quantidade significativa de espaço na tela.

O Social Proxy mostra apenas se alguém está digitando, se está *on-line* ou *off-line*. Assim como suposto por Erickson (2008), as coisas que os usuários “vêm/interpretam”, no Social Proxy, não estão estritamente corretas, pois os usuários estão fazendo inferências sobre a visualização. Se um avatar não está digitando, não quer dizer que ele não esteja participando da conversa. Ele, simplesmente, pode estar, apenas, prestando atenção. Se um

participante faz uma inferência enganada sobre uma visualização, o engano é facilmente reparado pela rapidez das atualizações dos cenários.

4.7 - Urna de Votação

A votação é uma forma democrática para tomada de decisões em grupo. Dependendo do tipo de reunião, pode ocorrer ou não o anonimato, que incentiva os participantes a declararem suas verdadeiras preferências, sem medo de represália ou censura (OLSON et al., 1993). Assim, foi implementada uma urna de votação para compor o modelo SLMeetingRoom, onde, de forma simples e rápida, o participante expressa suas opiniões, anonimamente, sobre um tema específico em discussão. A Figura 16 apresenta os participantes utilizando a urna de votação.



Figura 16: Exemplo da utilização da urna de votação.

4.8 - Painel de Gestos

Como anteriormente afirmado, o Second Life reforça a comunicação, através da utilização de gestos, movimentos da cabeça, movimentos labiais, posturas corporais, expressões faciais e emoções. A adoção do painel de gestos resolve o problema de interrupções ocasionadas pela procura do gesto adequado. Baseado em De Lucia et al. (2008) - que propõem um painel de gestos para oferecer as funcionalidades de aplauso, de responder “sim”, de responder “não”, e de levantar as mãos - verificamos a importância deste componente, o qual facilita e reforça o processo de comunicação durante a reunião. A Figura 17 apresenta o painel de gestos implementado para o Second Life.

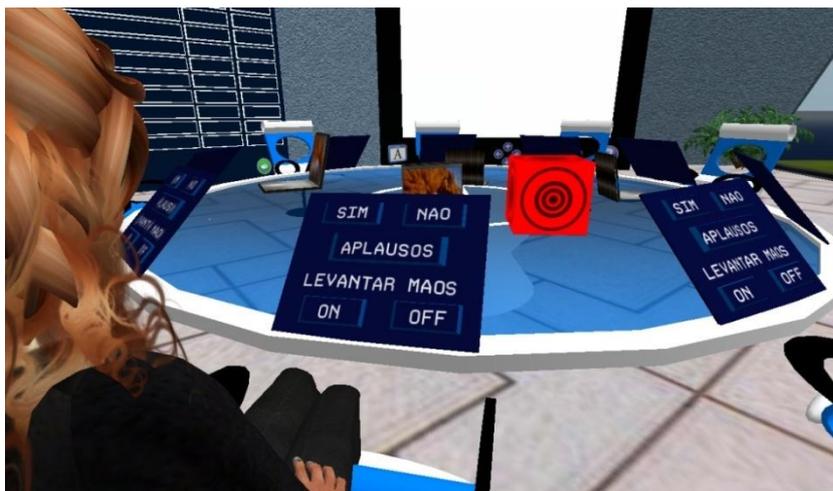


Figura 17: Painel de gestos implementado para o Second Life.

A utilização de gestos é considerada um dos requisitos de percepção para melhorar a experiência do usuário durante simulações que envolvem a interação colaborativa (GARCÍA et al., 2008). A Figura 18 apresenta um dos participantes utilizando o componente de gestos.



Figura 18: Participante utilizando o painel de gestos.

4.9 - Lista de Presença

A lista de presença é um artifício comumente utilizado em reuniões, seja *on-line* ou presencial. Baseado em De Lucia et al. (2008), implementamos um componente para controlar, automaticamente, a presença no Second Life. De forma simples e rápida, o componente registra e apresenta os participantes da reunião (Figura 19).



Figura 19: Lista de presença implementada para o Second Life.

A lista de presença é atualizada quando o participante entra ou sai da sala de reunião. Ela funciona através de um radar que captura a presença do participante, registrando-o.

4.10 - Cronômetro de reunião

Tendo em vista que estipulamos o tempo de reunião em uma hora (1h), tornou-se necessária a implementação de um cronômetro de reunião programável para informar ao grupo o tempo da reunião. O cronômetro implementado é composto por três atividades básicas: (1) configurar o cronômetro; (2) parar o cronômetro; (3) visualizar o tempo corrido de reunião. A Figura 20 apresenta, sobre a mesa, o cronômetro implementado para o Second Life.



Figura 20: Cronômetro de reunião implementado para o Second Life.

O tempo de reunião também pode ser visualizado através de cores, mensagens textuais e sons. O verde representa o decorrer da reunião e o vermelho representa o término

da reunião. As mensagens textuais são enviadas ao configurar o cronômetro ou quando restam dez minutos para o encerramento do tempo configurado ou, ainda, quando o tempo configurado se encerra. O aviso sonoro ocorre somente no término do tempo da reunião. No entanto, o componente não impede que o grupo continue por mais tempo, se necessário.

5 - Estudo Experimental Comparativo

“Não existe um grande talento sem uma grande força de vontade.”

Honoré de Balzac

Neste capítulo apresentamos detalhadamente a metodologia utilizada para avaliação do modelo proposto, o SLMeetingRoom. Assim, acredita-se que com a utilização desse modelo possibilitaremos reuniões com resultados mais próximos das interações face-a-face.

5.1 - Estudo Piloto

Para avaliar a hipótese desta pesquisa, realizamos um estudo experimental comparativo, com usuários reais participando de reuniões de trabalho orientadas a tarefas, dentro do ambiente Second Life. O estudo piloto serviu, também, para analisar a interface e testar a interação referente às implementações em LSL.

Visão geral: O estudo piloto caracterizou-se por um conjunto de reuniões de trabalho continuadas, com grupos atuando em quatro condições de trabalho (Face-a-Face, Videoconferência, SL sem o SLMeetingRoom e SL com o SLMeetingRoom), a fim de avaliar se o modelo proposto atende à hipótese que orienta essa pesquisa.

Participantes: Doze alunos do curso de Mestrado em Computação da UFF, matriculados na disciplina de Interface e Multimídia, participaram do estudo piloto. A participação foi uma das exigências para o término da disciplina, conforme revisto e aprovado pela professora responsável. Os alunos já se conheciam, mas nunca tinham executado trabalhos juntos anteriormente. Os participantes não receberam qualquer remuneração, mas a nota atuou como um incentivo a participação.

Tarefa: A tarefa foi o projeto em grupo de uma interface *web* para uma Ótica, assim como, todas as etapas para o desenvolvimento do protótipo do sistema *web* da Ótica (GOMS simplificado, modelo de tarefas, modelo de usuário, modelo de navegação, *storyboard* do sistema, interface final e avaliação heurística).

Duração: Os grupos foram acompanhados em um período de quinze dias. O produto de cada grupo foi avaliado pela professora responsável e a nota foi um dos meios de aferição da disciplina. Cada grupo realizou quatro reuniões, com duração máxima de uma hora. Apenas um dos grupos ultrapassou dois minutos do tempo estipulado.

5.1.1 - Configuração dos Grupos e Espaços de Trabalho

Quatro grupos foram formados com três participantes em cada grupo, de forma aleatória (por meio de sorteio). Conforme mencionado, cada grupo realizou as reuniões do projeto considerando uma das quatro condições de trabalho (‘Face-a-Face’, ‘Videoconferência’, ‘SL sem o SLMeetingRoom’ e ‘SL com o SLMeetingRoom’), também designadas de forma aleatória. Para facilitar os procedimentos de comparação, nos referimos aos grupos pelos números 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Os grupos que utilizaram o Second Life como ambiente de interação escolheram o canal de comunicação que iriam utilizar durante as reuniões. Os grupos que usaram o ambiente face-a-face e a videoconferência utilizaram o canal de comunicação padrão dos ambientes, ou seja, áudio e vídeo.

O grupo ‘SL sem o SLMeetingRoom’ optou pela utilização de somente áudio para a comunicação. Já o grupo ‘SL com o SLMeetingRoom’ optou pela utilização do canal de texto. A predileção pela comunicação textual, segundo os participantes, está relacionada à facilidade de obter um registro das conversas realizadas, através dos *logs*, possibilitando revisão e análise das mensagens, tanto pessoais quanto dos outros participantes. O principal inconveniente desta escolha é o intervalo de tempo entre o envio e recebimento de uma mensagem, o que pode dificultar o desenrolar da reunião devido às repetições de mensagens postadas.

Na condição ‘Face-a-Face’, o grupo atuou em uma sala de reuniões disponibilizada no ADDLabs (Laboratório de Documentação Ativa e Design Inteligente) da UFF, composta por mesa, cadeiras, papel, caneta e um ponto de rede para utilização de *laptops* pessoais. As reuniões foram videogravadas. A Figura 21 apresenta o grupo ‘Face-a-Face’ atuando na sala de reuniões no ADDLabs.



Figura 21: Ambiente de trabalho do grupo na condição ‘Face-a-Face’ no estudo piloto.

Na condição ‘Videoconferência’ (*chat*, áudio e vídeo ativo), os participantes podiam ver a si mesmos e aos outros membros do grupo por meio de um cliente de videoconferência, chamado ooVoo (<http://www.oovoo.com>), também utilizado por Wang et al. (2009) em seus experimentos.

O ooVoo é um sistema de videoconferência gratuito que permite até cinco pessoas simultaneamente. Ele é composto por um conjunto de funcionalidades como *chat* textual, *chat* de vídeo, compartilhamento de área de trabalho, envio de arquivos, entre outros (ooVoo, 2010). As conversas foram audiogravadas e os logs de *chat* registrados. Nenhum dos participantes conhecia o programa. A Figura 22 mostra o grupo atuando no ooVoo.



Figura 22: Ambiente de trabalho do grupo na condição ‘Videoconferência’ no estudo piloto.

Na condição ‘SL sem o SLMeetingRoom’, foi construída uma sala de reuniões no SL, na Ilha ADDLabs. O grupo atuou sem qualquer componente para apoiar o processo de realização das reuniões, somente com mesa, cadeira, *chat* e áudio. As conversas foram audiogravadas e, os logs de *chat*, registrados. A Figura 23 apresenta os participantes do grupo atuando na sala de reuniões; em destaque, um dos participantes atuando por voz.

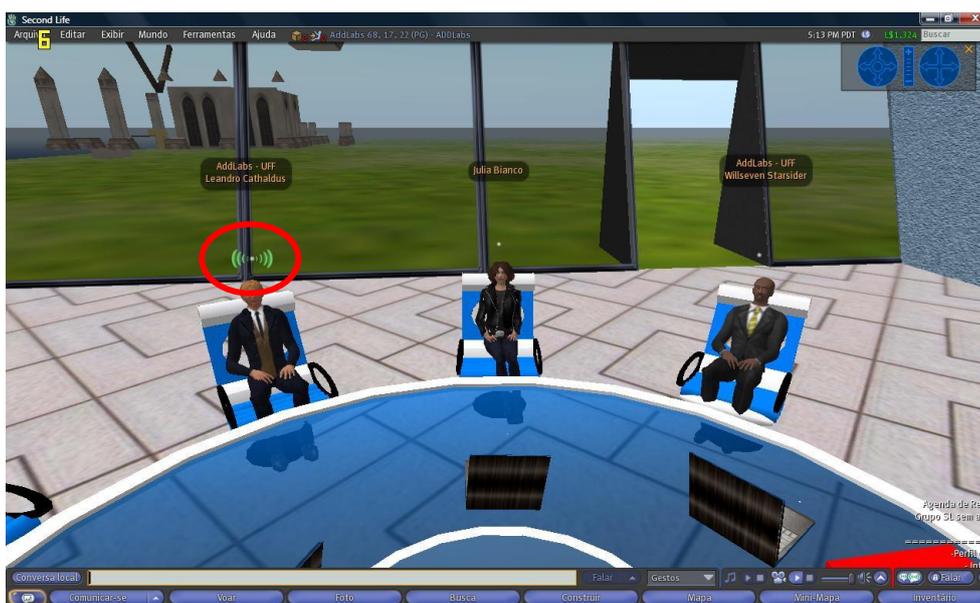


Figura 23: Ambiente de trabalho do grupo na condição ‘SL sem o SLMeetingRoom’ no estudo piloto.

Na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’, também foi construída uma sala de reuniões no Second Life, na Ilha ADDLabs. O grupo atuou utilizando o modelo SLMeetingRoom para apoiar o processo de realização das reuniões. Assim como nos demais casos, as reuniões foram videogravadas e, os logs de *chat*, registrados. A Figura 24 apresenta os participantes do grupo atuando na sala de reuniões.



Figura 24: Ambiente de trabalho do grupo na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’ no estudo piloto.

5.1.2 - Processo

Cada grupo participou de quatro reuniões (totalizando dezesseis) e utilizou um dos quatro cenários propostos. Cada reunião teve a duração de uma hora. Uma regra imposta para a concretização do projeto foi à utilização do cenário como plataforma única para a realização das reuniões. Os participantes não puderam se reunir para tomar decisões sobre o projeto fora do ambiente de reunião.

Após o sorteio dos grupos e a apresentação das condições de trabalho, os grupos que utilizaram o Second Life e a ‘Videoconferência’ fizeram uma seção de vinte minutos. A seção permitiu aproximar os participantes do ambiente que iriam trabalhar, assim como verificar se seus computadores pessoais suportariam o cliente do Second Life.

Antes de iniciar as reuniões do estudo piloto, os participantes foram submetidos ao ‘Questionário de Perfil do Participante’ (APÊNDICE VIII) baseado em Dumas e Redish

(1993). Também foi solicitado o preenchimento e assinatura do ‘Termo de Consentimento Livre e Esclarecido’ (TCLE), adaptado de <http://www.proac.uff.br/cep> (APÊNDICE VI), que visa à obtenção do consentimento para participação dos experimentos. Em seguida, os participantes foram submetidos ao ‘Termo de Autorização de Uso de Imagem e Depoimentos’, adaptado de http://www.unigranrio.br/comite_etica (APÊNDICE VII), que visa à autorização para o uso das imagens e depoimentos capturados durante os experimentos. Ao final de cada reunião, os participantes foram submetidos ao ‘Questionário de pós-reunião’ (APÊNDICE IX) baseados na escala Likert de 5 pontos (0-discordo totalmente a 4-concordo totalmente), onde foram aferidos sobre suas impressões durante a utilização do cenário para a realização das reuniões.

Todas as reuniões contaram com a presença de um observador para as filmagens, os registros de tempo, e as anotações, etc. O observador, no entanto, não teve qualquer comunicação com os participantes do grupo.

5.1.3 - Dados Coletados

Os dados do estudo piloto foram coletados pela observação de um conjunto de dezesseis reuniões que foram filmadas, audiogravadas e cujos *logs* de *chat* foram registrados. Para as reuniões na condição ‘Face-a-Face’, foram coletadas, aproximadamente, três horas de filmagem. Para as reuniões na condição ‘Videoconferência’, foram coletadas, aproximadamente, três horas de gravação de áudio. Para as reuniões na condição ‘SL sem o SLMeetingRoom’, que utilizou o sistema de comunicação por voz, foram coletadas, aproximadamente, quatro horas de gravação de áudio. E, finalmente, para as reuniões na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’, em que o grupo utilizou o sistema de comunicação por texto, foram coletadas, aproximadamente, 29 folhas de texto digitado (6000 palavras). O tempo gasto da análise manual dos dados foi de 6 horas/dia, 5 dias/semana, durante 2 meses, totalizando 240 horas.

Todos os documentos gerados pelos participantes nas reuniões (antes, durante e depois) foram armazenados na ferramenta de compartilhamento e desenvolvimento colaborativo Google Docs (GOOGLE, 2010). Para que os outros participantes pudessem ter acesso posteriormente, o Grupo ‘SL com o SLMeetingRoom’ também disponibilizou seus documentos no componente ‘Repositório de Atas’, do modelo SLMeetingRoom, utilizado para documentar as atas das reuniões de forma versionada.

As interações ‘Face-a-Face’ são tidas como “padrão ouro” para o trabalho colaborativo (BESSIÈRE et al., 2009) e são, frequentemente, utilizadas como modelo para o *design* da interação (MOORE et al., 2007), assim como, para julgar novas tecnologias (GAVER, 1992). Bessière et al. (2007) também afirmam que as interações face-a-face são uma fonte de metáforas para os ambientes colaborativos. Desta forma, utilizaremos as interações face-a-face como padrão de comparação (*baseline*), ou seja, cada um dos quatro critérios de avaliação (completude das tarefas, participação, esforço cognitivo e senso de presença) foi comparado à luz dos dados coletados com as interações do grupo face-a-face.

5.1.3.1 Grau de completude das tarefas

Estudos anteriores (NIEDERMAN e VOLKEMA, 1996) comprovam que a utilização das agendas de reunião altera a qualidade dos resultados, a satisfação e o tempo despendido. Este critério de avaliação mensura o cumprimento das tarefas da agenda de reunião em função do tempo de reunião estipulado de uma hora. Optamos por estipular um tempo limite de reunião, para que os grupos não se envolvessem em discussões extremamente minuciosas ou atividades repetitivas.

O tempo de reunião foi utilizado estritamente para coordenar as tarefas, compartilhar informações e tomar decisões, a fim de estabelecer um consenso no grupo para a geração de um produto final de qualidade. Desta forma, nossas reuniões foram guiadas por meio da utilização de uma agenda de reunião, ou seja, de um programa de atividades a serem realizadas, mais especificamente, uma lista de assuntos a serem tratados durante a reunião.

A primeira agenda de reunião foi acordada pelo grupo por meio de *e-mail*, antes da primeira reunião, e as posteriores foram elaboradas ao fim de cada reunião. A agenda da reunião foi distribuída aos participantes antes das reuniões, a fim de garantir que todos fossem informados sobre os tópicos a serem cobertos. As datas das reuniões também seguiram esta regra. As agendas deram subsídios para a geração da ata de reunião, distribuída ao fim das reuniões, contendo as decisões tomadas, tarefas a serem realizadas pelos participantes, além de um cronograma para continuação e andamento do projeto.

Para esse critério de avaliação de completude das tarefas, foram utilizadas duas medidas: uma objetiva, que se baseia no número de tarefas da agenda de uma reunião r (NTA_r), no número de tarefas da agenda realizadas durante uma reunião r (NTR_r) e no tempo gasto para realizar a reunião (T_r); e uma subjetiva aferida pelo questionário de pós-

reunião, baseado em Bastéa-Forte e Yen (2003), onde os participantes foram perguntados se conseguiram abordar todos os tópicos da agenda de reunião e se o tempo de reunião foi suficiente para cumprir toda a agenda do grupo.

No APÊNDICE X, apresentamos as medidas objetivas de completude das tarefas coletadas em todas as reuniões do estudo piloto e, no APÊNDICE XI, apresentamos as medidas subjetivas de completude das tarefas coletadas pelo questionário de pós-reunião.

5.1.3.2 Grau de participação

O turno de conversa compreende o momento em que o participante começa a falar até o momento que ele termina sua fala (KIM et al., 2008). Assim, definimos o turno de conversa como o tempo durante o qual um participante fala, independentemente das interrupções mal sucedidas ou sobreposições de fala de outro participante, similar ao esquema usado por Sellen (1995). Um turno termina quando o participante para de falar, seja por uma interrupção causada por um participante, seja por causa de um período significativo de silêncio/pausa.

As conversas foram transcritas manualmente, incluindo as pausas, silêncios e outras rupturas. Os tempos foram precisos em segundos. Para os grupos que utilizaram a comunicação por áudio, a duração do turno de conversa foi medida por meio da cronometragem do tempo de fala do participante. Para o grupo que utilizou o texto como canal de comunicação, a duração do turno foi medida por meio da cronometragem do tempo de digitação do participante, ou seja, tempo de formulação da fala (digitação).

Conforme mencionado no capítulo introdutório, o critério de avaliação de participação mensura o grau de participação dos grupos durante a reunião. Duas medidas foram utilizadas para este critério: uma objetiva, que se baseia no número de turnos de conversa de um participante i durante a reunião (NTC_i) e na duração dos turnos de conversa de um participante i (DTC_i); e uma subjetiva aferida por meio de perguntas sobre a participação pessoal e do grupo no questionário de pós-reunião, baseado em DiMicco et al. (2004) e Bastéa-Forte e Yen (2003).

As medidas objetivas de participação observadas durante as reuniões do estudo piloto são apresentadas na Tabela 3, para cada uma das reuniões realizadas. A partir delas, todas as inferências serão feitas.

Tabela 3: Dados de participação observados durante as reuniões do estudo piloto.

GRUPO 1 – SECOND LIFE COM O SLMEETINGROOM								
	Reunião 1		Reunião 2		Reunião 3		Reunião 4	
Participantes	DTC_i	NTC_i	DTC_i	NTC_i	DTC_i	NTC_i	DTC_i	NTC_i
P1	00:11:27	72	00:16:42	80	00:11:11	71	00:03:42	22
P2	00:22:29	87	00:18:25	76	00:14:52	69	00:05:07	24
P3	00:14:17	70	00:14:07	61	00:06:30	44	00:03:32	20
TOTAL	00:48:13	229	00:49:14	217	00:32:33	184	00:12:21	66
T_r	01:02:00		00:55:00		00:57:00		00:19:00	
GRUPO 2 – SECOND LIFE SEM O SLMEETINGROOM								
	Reunião 1		Reunião 2		Reunião 3		Reunião 4	
Participantes	DTC_i	NTC_i	DTC_i	NTC_i	DTC_i	NTC_i	DTC_i	NTC_i
P1	00:21:09	125	00:11:43	105	00:09:51	83	00:20:47	137
P2	00:14:15	80	00:15:32	64	00:06:47	39	00:09:33	68
P3	00:10:10	78	00:12:29	95	00:06:24	56	00:06:56	94
TOTAL	00:45:34	283	00:39:44	264	00:23:02	178	00:37:16	299
T_r	00:58:00		00:49:00		00:32:00		00:55:00	
GRUPO 3 – VIDEOCONFERÊNCIA								
	Reunião 1		Reunião 2		Reunião 3		Reunião 4	
Participantes	DTC_i	NTC_i	DTC_i	NTC_i	DTC_i	NTC_i	DTC_i	NTC_i
P1	00:20:22	86	00:24:24	115	00:12:46	62	00:10:01	38
P2	00:06:43	53	00:11:26	104	00:07:58	71	00:05:46	41
P3	00:03:13	33	00:04:19	37	00:01:20	23	00:00:45	16
TOTAL	00:30:18	172	00:40:09	256	00:22:04	156	00:16:32	95
T_r	00:35:00		00:50:00		00:45:00		00:18:00	
GRUPO 4 – FACE-A-FACE								
	Reunião 1		Reunião 2		Reunião 3		Reunião 4	
Participantes	DTC_i	NTC_i	DTC_i	NTC_i	DTC_i	NTC_i	DTC_i	NTC_i
P1	00:10:11	79	00:15:12	138	00:14:38	150	00:11:11	129
P2	00:03:48	53	00:08:29	94	00:06:08	85	00:03:51	54
P3	00:12:50	74	00:21:44	127	00:10:31	116	00:11:53	123
TOTAL	00:26:49	206	00:45:25	359	00:31:17	351	00:26:55	306
T_r	00:30:00		00:47:00		00:33:00		00:28:00	

A partir da Tabela 3, verificamos como ocorreu a participação em cada grupo no estudo piloto. Na primeira coluna, encontramos os participantes e, nas colunas posteriores, a duração do turno de conversa e o número de turnos em cada reunião. Finalmente, apresentamos o total e o tempo de reunião. Os tempos são apresentados sob a forma Hora:Minuto:Segundo. A medida subjetiva de participação coletada pelos questionários de pós-reunião é apresentada no APÊNDICE XII.

5.1.3.3 Esforço cognitivo

Este critério de avaliação visa mensurar o esforço cognitivo (facilidade ou dificuldade) para realizar reuniões de trabalho utilizando a condição de trabalho. Conforme mencionado no capítulo introdutório, este critério será medido por meio de perguntas subjetivas no questionário de pós-reunião baseado no NASA-TLX MANUAL, uma ferramenta gratuita de avaliação subjetiva da carga de trabalho de um determinado utilizador (NASA-TLX MANUAL, 1986).

A aplicação da ferramenta NASA-TLX é baseada em seis subescalas, a partir da análise do estado mental e físico dos indivíduos, da exigência temporal feita pela tarefa, bem como pelo desempenho, esforço exercido e nível de frustração atingido. A demanda mental é definida como a atividade perceptiva exigida por uma tarefa; a demanda física está baseada na dificuldade para execução da tarefa; e a demanda temporal avalia a pressão de tempo em que a tarefa deve ser concluída. O componente de desempenho mede o grau de êxito na realização da tarefa, o componente esforço avalia o trabalho físico e mental necessário para executá-la a um nível específico e o componente de frustração avalia como o processo contínuo de estresse correlaciona-se com a conclusão da tarefa. A Tabela 4, abaixo, apresenta, detalhadamente, as seis subescalas presentes na análise.

Tabela 4: Definições das seis sub-escalas de avaliação do NASA-TLX.

Fonte: (NASA-TLX MANUAL, 1986)

SUB-ESCALA	PONTO	DESCRIÇÃO
Demanda Mental	Baixo/Alto	Quanto da atividade mental e perceptiva é necessária (por exemplo, pensar, decidir, calculando-se, lembrando-se, procurando, pesquisando, etc.)? A tarefa foi mais fácil ou mais difícil, simples ou complexa, com muito ou pouco esforço mental?
Demanda Física	Baixo/Alto	Quanto da atividade física é necessária (por exemplo, empurrar, puxar, girar, controlar, ativar, etc.)? A tarefa foi mais leve ou mais exigente, lenta ou rápida, intensa ou folgada, tranqüila ou agitada?
Demanda Temporal	Baixo/Alto	Quanto de pressão de tempo você sentiu devido à velocidade ou ao ritmo em que as tarefas ou elementos da tarefa ocorreram? O ritmo foi lento e vagaroso ou rápido e frenético?
Desempenho próprio	Boa qualidade/Má qualidade	Quão bem sucedido o usuário foi em realizar os objetivos da tarefa? Quão satisfeito ele ficou com o seu desempenho na realização destes objetivos?
Esforço	Baixo/Alto	Quão difícil foi trabalhar (mentalmente e fisicamente) para realizar o seu nível de desempenho? Para que a tarefa seja desempenhada com sucesso, é necessária concentração superficial, força muscular leve, raciocínio simples, pouca destreza.
Nível de Frustração	Baixo/Alto	Quão inseguro, desencorajado, irritado, estressado e nervoso versus seguro, satisfeito, contente, relaxado você se sentiu durante a tarefa?

A medida subjetiva de esforço cognitivo coletada pelos questionários de pós-reunião é apresentada no APÊNDICE XIII.

5.1.3.4 Senso de presença

Com o objetivo de estudar mecanismos psicológicos, baseados nas experiências dos participantes, utilizando as quatro condições propostas para este estudo piloto, um dos critérios de avaliação medidos nesta pesquisa é a presença (SCHUEMIE et al. 2001). O termo presença, segundo o dicionário Aurélio (1999), é o fato de uma pessoa/coisa se encontrar/existir em um determinado lugar. Para Zahorik e Jenison (1998), a presença está relacionada ao fato de estar em um ambiente, seja ele real ou virtual, assim como na habilidade de fazer algo nele.

A sensação de presença é, em primeiro lugar, uma experiência subjetiva (SHERIDAN, 1992). Uma definição comumente utilizada é a experiência subjetiva de estar em um lugar, mesmo quando você está fisicamente localizado em outro (REY et al., 2010). Neste trabalho, baseamos nossas análises na definição de presença como a experiência subjetiva de estar em um local, atuando sobre ele e juntamente com o grupo.

Embora a presença seja mais estudada na investigação em ambientes virtuais, o conceito também é aplicável no estudo da Comunicação Mediada por Computador (CMC). Segundo Buxton (1992), as ferramentas de CMC, como conferências de áudio, videoconferência e mensagens instantâneas, transportam os usuários para um maior ou menor grau de presença nos espaços remotos.

Instrumentos para avaliação de presença vêm sendo descritos há mais de uma década (HENDRIX; BARFIELD, 1996); porém, até o momento, não existe um instrumento ideal para este fim (WISSMATH et al., 2010). Atualmente, quase todos os estudos sobre presença incluem dados subjetivos, ou seja, questionários de presença administrados após a exposição ao meio.

De acordo com Insko (2003), as principais vantagens dos questionários de pós-imersão são: o baixo custo, a facilidade de administração, alta validade, facilidade para análise e interpretação. Essas vantagens fizeram os questionários subjetivos de pós-imersão se tornarem a medida de presença mais comumente utilizada.

Este critério de avaliação visa mensurar o grau de presença dos participantes, utilizando cada uma das condições de trabalho. Ele foi medido por meio de perguntas subjetivas no questionário pós-reunião baseado em Kramer et al. (2006), SUS – Slater-Usoh-Steed (USOH et al., 2000) e PQ – Presence Questionnaire (WITMER; SINGER, 1998). A fim de evitar os problemas inerentes às medidas subjetivas, como os efeitos de

ancoragem, lembranças imprecisas e a incapacidade de descrever as variações subjetivas de presença (INSKO, 2003), uma medida objetiva também foi utilizada.

A medida objetiva está baseada em Kramer (2006), que propôs um método de medição do senso de presença com base nas características linguísticas do diálogo, ou seja, se a pessoa fala de um espaço remoto da mesma maneira que ela fala sobre o espaço local, podemos inferir que ela se sente presente no espaço remoto. Kramer et al. (2006) utilizaram a análise das conversas, a fim de identificar as dêixis locais e remotas, pronomes e demais categorias de palavras que representassem ou não comportamentos de senso de presença nos participantes. Em seguida, relacionou o uso das características linguísticas específicas com os sentimentos de presença relatados no questionário. A Tabela 5 apresenta as categorias linguísticas utilizadas para a análise.

Tabela 5: Categorias linguísticas utilizadas para a análise do senso de presença.

Senso de Presença no Grupo	
Pronomes	Categoria
Eu	Eu, meu, mim, minha(s)
Nós	Nós, nosso(s), nossa(s), a gente, o grupo, todos
Você	Você(s), tu, teu(s), tua(s), seu(s), sua(s)
Verbos na 1ª pessoa do plural	Exemplos: Vamos, sabemos, definimos, esperamos, fechamos, temos, conseguimos, podemos, fazemos, precisamos, etc.
Outros	Ele(s), ela(s)
Senso de Presença no Ambiente	
Dêixis	Categoria
Locais	Esse(s), essa(s), este(s), esta(s), isso, isto, aqui, cá, desse(s), dessa(s), deste(s), desta(s), disso, nesse(s), nessa(s), nisso, neste(s), nesta(s), nisto
Remota	Aquele(s), aquela(s), aquilo, daquele(s), daquela(s), daquilo, naquele, naquela, naquilo, lá, ali, aí (no sentido de lugar)

A análise linguística proposta por Kramer et al. (2006) foi adaptada para esta pesquisa, tendo em vista as características da língua portuguesa e o contexto ao qual foi aplicada. Na primeira coluna, encontramos os pronomes e dêixis verificados nas transcrições. Na segunda coluna, as categorias pesquisadas.

As variáveis linguísticas coletadas durante as reuniões no estudo piloto e a medida subjetiva de senso de presença coletada pelos questionários de pós-reunião são apresentadas no APÊNDICE XIV e XV, respectivamente.

5.1.4 - Análise e Discussão

Conforme mencionado no capítulo introdutório, a análise dos dados do experimento ocorreu da mesma maneira como no estudo piloto, de forma quantitativa, através do uso de técnicas como medidas-resumo (média, variância, desvio padrão e porcentagem), regressão

e correlação. O teste de hipóteses também foi utilizado como mecanismo para encontrar evidência estatística de diferenças entre os grupos. Para comparação entre os grupos, foi utilizado o teste de Jonckheere-Terpstra (HOLLANDER; WOLFE, 1973; PIRIE, 1983). O nível de significância de 5% foi adotado como parâmetro de decisão.

5.1.4.1 Completude das Tarefas

Percebemos que o critério de completude das tarefas esteve, em todo o tempo, altamente ligado à agenda de reunião, que, por sua vez, se mostrou eficaz para a organização da estrutura da reunião e discussão de conteúdos. A agenda não somente conduziu a reunião como também apoiou a elaboração das atas, disponibilizadas ao final de cada reunião.

Por meio das medidas objetivas, foi possível observar um alto grau de completude das tarefas em todos os grupos. Todos os grupos conseguiram realizar a tarefa proposta. Acreditamos que o alto grau de completude das tarefas ocorre pelas vantagens na utilização de agendas de reunião, que, segundo Niederman e Volkema (1996), altera a qualidade dos resultados, a satisfação e, principalmente, o desperdício de tempo.

Verificamos, também, que os questionários traduzem as mesmas porcentagens das medidas objetivas, ou seja, o sentimento dos participantes em relação à completude das tarefas é expresso no questionário exatamente como ocorre nas reuniões.

Apenas o grupo ‘SL com o SLMeetingRoom’ ultrapassou o tempo estipulado de reunião de uma hora, comprometendo a realização de uma das tarefas da agenda de reunião. Um fato que merece ser mencionado é que este grupo utilizava a comunicação via texto (*chat*), o que torna a velocidade da conversa mais lenta. Acreditamos que o canal de comunicação escolhido pelo grupo pode ter comprometido o tempo de reunião e, conseqüentemente, a realização das tarefas da agenda.

A transcrição das conversas mostra que os participantes do grupo ‘SL sem o SLMeetingRoom’ tiveram uma grande preocupação em não ultrapassar o tempo estipulado de uma hora. Ressaltamos que o grupo atuou na sala de reuniões no SL sem qualquer componente para apoio, como, por exemplo, o componente ‘Cronômetro de Reunião’, que informa o tempo de reunião.

Os trechos de conversa, abaixo, foram extraídos das reuniões 1, 2 e 4, que apresentam, exatamente, tempos de reunião mais elevados. Acreditamos que a

administração manual do tempo por parte dos participantes contribuiu para que essas reuniões não ultrapassassem o tempo estipulado.

“P2: Enquanto vocês estão abrindo aí. Só pra gente não perder muito tempo, é...”

“P3: Vai falando os outros tópicos aí, porque senão a gente vai perder mais tempo.”

“P2: Vamos colocar assim, analisar eles aqui, a gente está com pouco tempo.”

“P3: Não vou me adiantar muito nisso não, por causa do nosso tempo.”

Transcrição Revisada: Reunião 1 – Grupo: SL sem o SLMeetingRoom - 04/05/2010

“P2: Vão falando aí o que vocês fizeram, o que foi feito, pra gente não perder muito tempo.”

Transcrição Revisada: Reunião 2 – Grupo: SL sem o SLMeetingRoom - 06/05/2010

“P3: Você quer que eu te passe? Eu passo depois da reunião.

P2: Sim.

P3: Senão, não vai dar tempo.

P2: Tranquilo, você me passa depois da reunião.”

Transcrição Revisada: Reunião 4 – Grupo: SL sem o SLMeetingRoom - 12/05/2010

Em relação aos grupos que utilizaram canais audiovisuais (‘Videoconferência’ e ‘Face-a-Face’), não houve qualquer dificuldade para administrar o tempo de reunião, pois eles apresentaram, também, tempos de reunião relativamente baixos em comparação aos grupos que utilizaram o ambiente Second Life. Assim como afirmaram Gutwin e Greenberg (1998), acreditamos que isso ocorre devido à rapidez e naturalidade da obtenção de informações no contexto presencial, onde os participantes veem e ouvem todo o grupo. A utilização dos sentidos humanos ocorre em sua totalidade, como o tom de voz, o olhar, as posturas e os gestos, o que facilita o processo de comunicação e percepção.

Apesar dos dados do grupo ‘SL com o SLMeetingRoom’ terem sido os mais distantes do grupo ‘Face-a-Face’ (*baseline*), os resultados de completude das tarefas, de uma forma geral, não apresentaram variação, não sendo necessário realizar o teste de hipóteses com essa variável. Apenas o grupo ‘SL com o SLMeetingRoom’ ultrapassou o tempo estipulado de reunião de uma hora, não fornecendo evidências a favor de H_1 .

5.1.4.2 Grau de Participação

O cálculo de participação baseado na quantidade de conversa ou na participação relativa de um indivíduo durante a reunião permite expressar o percentual de participação (quantidade), conforme estudado por DiMicco et al. (2004), Farooq et al. (2007), Bietz (2008). Porém, não nos garante expressar o grau de participação visando à participação

média (qualidade). Este fato nos levou a estudar mais profundamente os grupos, a fim de levar em conta não somente o tempo de conversa como também a quantidade de turnos utilizados durante o tempo de conversa.

Outro ponto importante é o fato de termos considerado um tipo específico de grupo e reunião para esta pesquisa, o que dificultou encontrar, na literatura, um método ou fórmula para traduzir o grau de participação dos grupos durante as reuniões. Nesta pesquisa, utilizamos uma fórmula matemática, bem como técnicas estatísticas para analisar o grau de participação dos grupos durante as reuniões de trabalho.

Desta forma, encontramos dois tipos de participantes que devem ser considerados em nosso estudo sobre participação: (1) os participantes que falam em poucos turnos, ou seja, apresentam turnos com tempos maiores, com contribuições em momentos específicos da reunião; e (2) os participantes que falam em muitos turnos, ou seja, apresentam turnos com tempos menores e atuação constante em todo o tempo de reunião, o que pode ocasionar maiores interrupções e/ou contribuições extremamente pequenas.

Verificou-se, então, a necessidade de encontrar esses participantes que falam em poucos turnos e em muitos turnos, ou seja, com participação média. Isso nos leva a uma curva gaussiana, onde teremos a situação média e, nas extremidades, os participantes que falam em poucos e muitos turnos. O Gráfico 1 apresenta a curva gaussiana. Em vermelho, temos as extremidades e, no centro, a participação média.

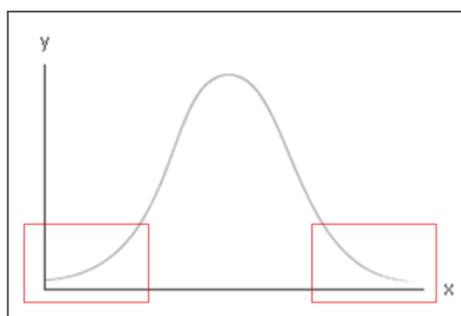


Gráfico 1: Curva gaussiana representando a participação média e as extremidades críticas.

Para calcular o grau de participação (GP), consideramos as seguintes variáveis: DTC_i - duração do turno de conversa de um participante i durante uma reunião r (medido em segundos) e NTC_i - número de turnos de conversa de um participante i durante uma reunião r (medido em unidades). A Figura 25 apresenta o cálculo de participação.

$$GP = \frac{DTC_i}{NTC_i}$$

Figura 25: Fórmula utilizada para o cálculo do grau de participação.

Por meio desse cálculo, é possível identificar os participantes que estão nas extremidades da curva gaussiana, ou seja, quem fala em poucos turnos terá uma média alta e quem fala em muitos turnos terá uma média baixa.

Em seguida, utilizamos os cálculos do grau de participação nas reuniões do grupo ‘Face-a-Face’ e construímos uma curva gaussiana teórica. Esta curva foi utilizada como padrão de comparação (*baseline*). O APÊNDICE XVI apresenta o cálculo de participação para cada participante, em cada uma das reuniões do estudo piloto.

Para melhor entendermos como ocorreram as reuniões em cada grupo, geramos o Gráfico 2 que apresenta as curvas de participação dos grupos em cada reunião comparadas ao grupo na condição ‘Face-a-Face’ (*baseline*) e o Gráfico 3 que apresenta as curvas de participação de cada grupo comparadas ao grupo na condição ‘Face-a-Face’.

Para construir cada gráfico, utilizamos o grau de participação (participação média) e o desvio padrão de cada reunião (APÊNDICE XVI). As curvas mais fechadas representam as reuniões onde as participações estão mais concentradas em torno da média, ou seja, menor desvio padrão. Já as curvas mais espalhadas representam as reuniões onde as participações estão mais espalhadas em torno da média, ou seja, maior desvio padrão.

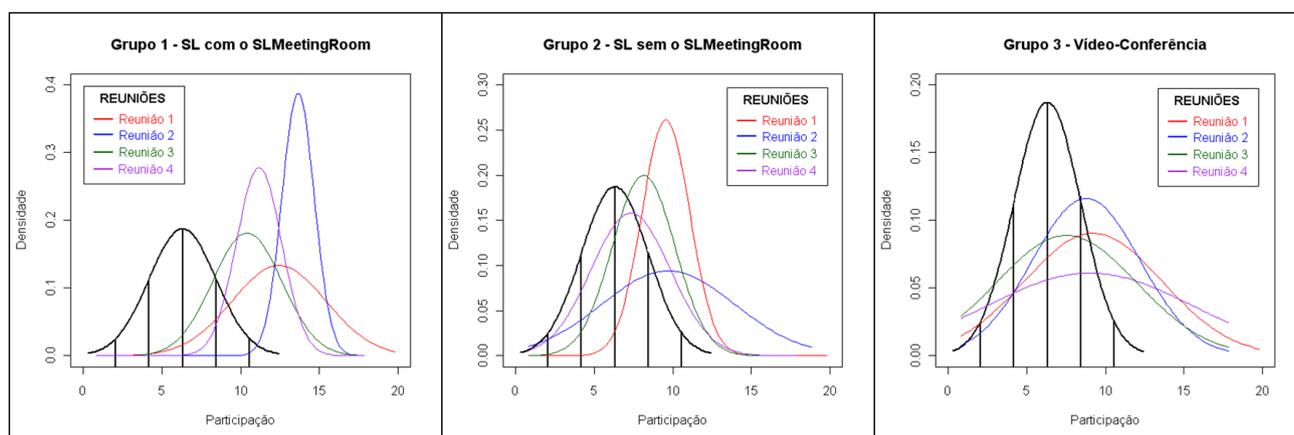


Gráfico 2: Curvas de participação de cada reunião dos grupos comparadas ao grupo ‘Face-a-Face’ no estudo piloto.

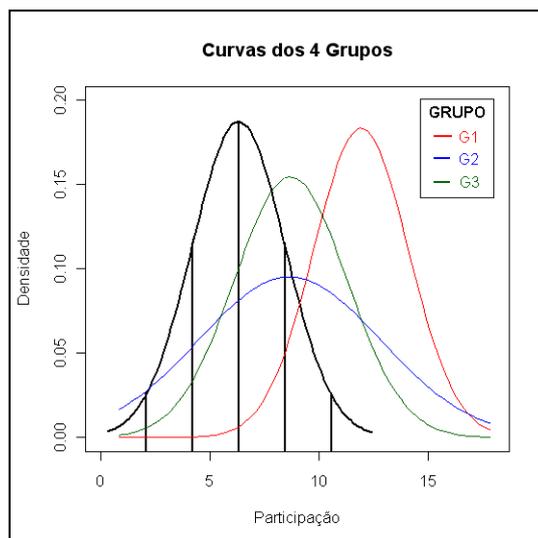


Gráfico 3: Curvas de participação de cada grupo comparado ao grupo ‘Face-a-Face’ no estudo piloto.

Ao analisarmos os Gráficos 2 e 3, verificamos as diferenças nas participações, conforme as reuniões e os diferentes grupos experimentais. O ‘Face-a-Face’ foi o grupo com a menor média de participação, pelo fato de ser o grupo que utilizou mais turnos de conversa (total de 1222 turnos), fazendo com que a média por turnos caísse muito. Porém, isto já era esperado, tendo em vista, que as mídias áudio/visuais são mais dinâmicas, são transmitidas mais rapidamente e em muitos turnos (KIRK et al., 2007).

O grupo na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’ é o grupo com reuniões mais distante da curva do grupo ‘Face-a-Face’, ou seja, apresentou grau de participação na extremidade da curva do grupo na condição ‘Face-a-Face’ (acima de dois desvios). Uma observação importante, é que a curva do grupo ‘SL com o SLMeetingRoom’ representa um deslocamento da curva do grupo ‘Face-a-Face’. Acreditamos que isso ocorreu pelo fato do grupo ter escolhido o canal de comunicação via texto, ou seja, os turnos de conversa são maiores devido ao tempo despendido na leitura, formulação e digitação do conteúdo. Assim, tornam-se necessárias, novas experimentações para confirmar esta suposição. Os grupos ‘Videoconferência’ e ‘SL sem o SLMeetingRoom’ atuaram mais próximos à média da curva do grupo na condição ‘Face-a-Face’, em todas as reuniões.

Mediante os dados da participação real dos grupos apresentados na Tabela 3, verificamos que a duração dos turnos de conversa e o tempo de reunião, de uma forma geral, vão diminuindo com o decorrer das reuniões. Segundo Convertino et al. (2008),

conforme aumenta o denominador comum¹², a comunicação se torna mais eficiente; pois, com o conhecimento compartilhado, os grupos necessitam de menos tópicos de conversa, introdução ou esclarecimento, e os turnos conversacionais também são mais rápidos e, as expressões, mais compactas.

Assim como Kirk et al. (2007), notamos que o tempo total de conversa dos participantes foi maior para os grupos utilizando a comunicação por áudio ('SL sem o SLMeetingRoom') com total de 02h22m21s e a comunicação por texto ('SL com o SLMeetingRoom') com total de 02h25m36s, quando comparado aos participantes que utilizavam voz, texto e gestos juntos ('Videoconferência' e 'Face-a-Face'), com total de 01h49m03s e 02h10m26s, respectivamente. Concluímos que, quando há a ausência dos sinais visuais, a utilização da conversa (palavras) aumenta, pela necessidade de expressar verbalmente ou textualmente as informações que nas mídias áudio/visuais são transmitidas mais rapidamente. Assim como Fussell, Kraut e Siegel (2000), notamos que os participantes produziam discurso mais eficiente quando eles possuíam maior fidelidade do espaço visual compartilhado, isto é, utilizavam poucas palavras, controlando melhor o tempo.

A partir dos questionários de pós-reunião, foi possível verificar os reais sentimentos dos participantes em relação à sua participação durante as reuniões. Apresentamos o Gráfico 4 com a porcentagem de participação de cada grupo, calculado mediante o peso de cada resposta dada pelo participante no questionário.

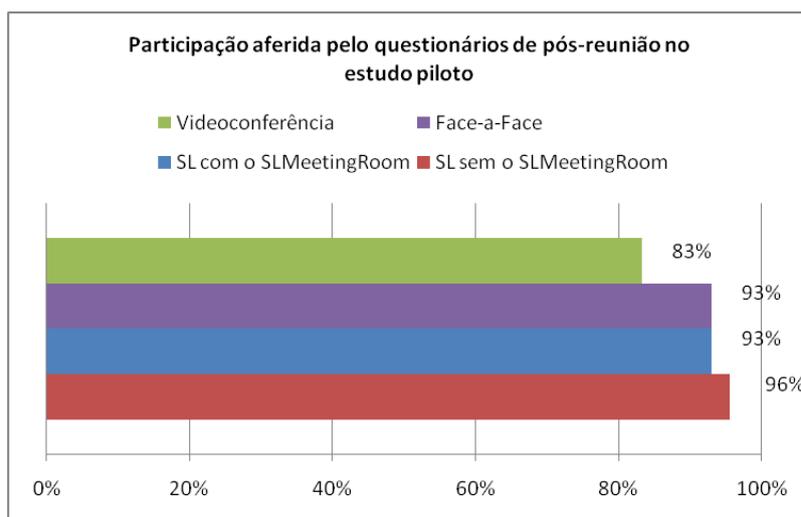


Gráfico 4: Participação aferida pelo questionário de pós-reunião no estudo piloto.

¹² Denominador comum é construído de forma incremental no histórico de ações conjuntas entre comunicadores, isto leva a uma maior eficiência, ou um mínimo esforço de comunicação (CONVERTINO et al. 2008).

A partir do Gráfico 4, verificamos que o grupo ‘SL sem o SLMeetingRoom’ foi o que se sentiu mais participativo, seguido pelos grupos ‘Face-a-Face’, ‘SL sem o SLMeetingRoom’, e, finalmente, pelo grupo ‘Videoconferência’. O grupo na condição ‘Videoconferência’ foi o que se sentiu menos participativo, expressando exatamente o que ocorreu nos dados reais de participação, em que o grupo apresenta as menores durações de turnos de conversa, acumulando um total de 01h49m03s nas quatro reuniões.

Esperávamos que o grau de participação do grupo ‘Videoconferência’ se aproximasse do grupo ‘Face-a-Face’, tendo em vista a facilidade de comunicação e o alto nível de participação proporcionado pelo espaço visual compartilhado. A fim de entender melhor os sentimentos de participação informados pelo grupo ‘Videoconferência’, realizamos um teste de correlação entre o grau de participação (média por turno) e as respostas do questionário, assim como, entre o tempo real de participação e as respostas do questionário. Os resultados são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Teste de correlação entre o grau de participação e o tempo real de participação e as respostas do questionário no estudo piloto.

	Correlação	p-valor
GP X Questionário	0,141	0,859
Tempo Real X Questionário	0,989	0,011 **

NOTA: 0 ‘***’ 0,001 ‘**’ 0,01 ‘*’ 0,05 ‘.’ 0,1 ‘.’ 1

A partir da Tabela 6, podemos verificar que a correlação entre o grau de participação e as respostas do questionário não foi significativa ($p\text{-valor} > 0,05$). Porém, ao testar a correlação entre o tempo real de participação e as respostas do questionário, obtivemos uma correlação altamente significativa ($p\text{-valor} < 0,05$). Assim, podemos concluir que os sentimentos de participação informados pelos participantes nos questionários expressam a participação real (quantidade de participação). Os participantes sentem a participação como uma medida de quantidade, eles não conseguem associar a participação com a qualidade (média por turno).

A métrica de grau de participação, baseada na participação média, pode não ser boa, pois, de certa forma, pode esconder participações maravilhosas, não conseguindo refletir, por exemplo, quando um participante fala pouco (em momentos específicos da reunião), mas tem uma participação decisiva durante o processo de discussão.

5.1.4.2.1 Teste de hipóteses com os dados de participação

Para este critério, as seguintes hipóteses foram definidas:

H_0 : Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, não difere de grau de participação de um grupo utilizando, apenas, o Second Life e os tradicionais sistemas de videoconferência.

H_1 : Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, deve apresentar, ao final de uma reunião, maior grau de participação do que grupos utilizando, apenas, o Second Life e os tradicionais sistemas de videoconferência.

Supondo que H_0 seja verdadeira, submetemos os dados de participação dos quatro grupos ao teste de Jonckheere-Terpstra, que define a hipótese alternativa da seguinte forma: SL sem o SLMeetingRoom \leq Videoconferência \leq SL com o SLMeetingRoom \leq Face-a-Face ($G2 \leq G3 \leq G1 \leq G4$), permitindo haver alternância entre os grupos SL sem o SLMeetingRoom e Videoconferência ($G3 \leq G2 \leq G1 \leq G4$).

Após a aplicação do teste de Jonckheere-Terpstra, obtivemos um p-valor = 0,870. A significância do resultado obtido por p-valor está acima de 5% ($p > 0,05$), o que torna provável que os grupos sejam iguais ou que a ordem dos grupos seja diferente da ordem definida na hipótese alternativa, ou seja, não há evidências a favor de H_1 . O Gráfico 5 ilustra o resultado do teste de hipóteses para os dados de participação.

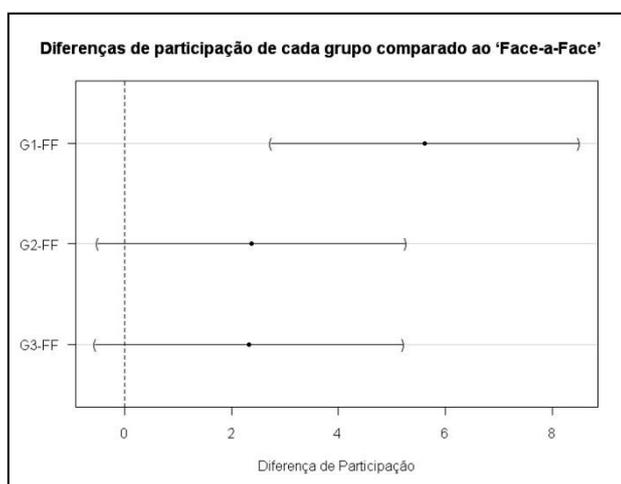


Gráfico 5: Diferenças de participação dos grupos comparados ao grupo na condição 'Face-a-Face'.

No Gráfico 5, é possível verificar, visualmente, qual grupo se aproxima mais do grupo 'Face-a-Face' (*baseline*). O ponto central representa a diferença de participação entre os dois grupos. O traço, à direita, representa o limite inferior do intervalo de confiança e o traço, à esquerda, por sua vez, o limite superior do intervalo de confiança. No

eixo x, temos as diferenças de participação entre os grupos comparados, com o valor “zero” sendo uma referência para comparação. Se o valor “zero” pertence ao intervalo de confiança, não rejeitamos a hipótese de igualdade entre os níveis.

Em relação à nossa hipótese de pesquisa, encontramos evidências de que o grupo na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’ é o grupo mais distante do grupo na condição ‘Face-a-Face’, contrariando a hipótese inicial de pesquisa. Desta forma, não rejeitamos H_0 .

5.1.4.3 Esforço Cognitivo

Após a apuração dos dados do questionário de pós-reunião, podemos verificar o esforço cognitivo dos grupos em cada uma das reuniões (Gráfico 6) e o esforço cognitivo por grupo (Gráfico 7). O esforço cognitivo foi calculado mediante o peso de cada resposta dada pelo participante no questionário de pós-reunião.

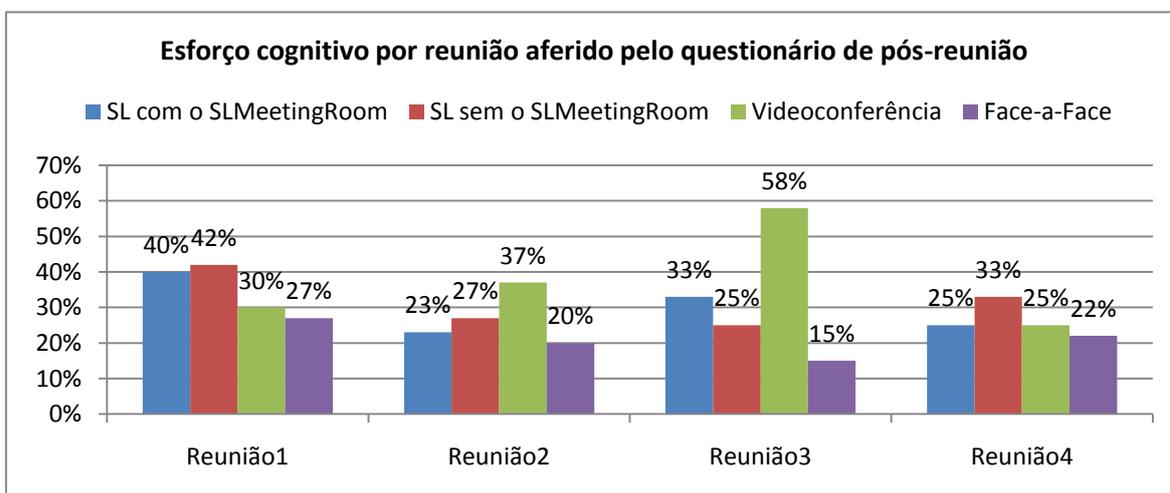


Gráfico 6: Esforço cognitivo por reunião aferido pelo questionário de pós-reunião.

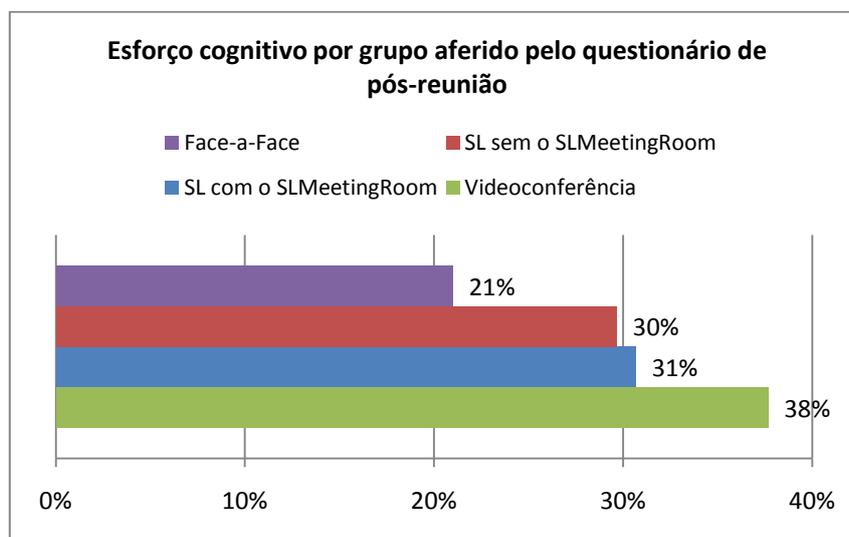


Gráfico 7: Esforço cognitivo por grupo aferido pelo questionário de pós-reunião.

A partir dos Gráficos 6 e 7, verificamos que o grupo ‘Face-a-Face’ foi o grupo que realizou as reuniões com menor esforço cognitivo. Isso devido à facilidade e naturalidade das interações presenciais (QIU et al., 2009). Para este critério de avaliação, esperávamos que a condição de áudio e vídeo, proporcionada pela ‘Videoconferência’, fizesse com que os dados se aproximassem do grupo ‘Face-a-Face’. Porém, o que podemos verificar é que os dados do grupo ‘Videoconferência’ apresentam-se, estatisticamente, diferentes dos dados do grupo ‘Face-a-Face’, ou seja, os participantes do grupo ‘Videoconferência’ relataram que tiveram dificuldades em realizar as reuniões.

A transcrição das conversas do grupo ‘Videoconferência’ mostra que os participantes tiveram muitos problemas com o alto consumo de banda de Internet, pois a conexão não era um-para-um, mas sim muitos-para-muitos. Acreditamos que esses problemas de conexão e banda de Internet foram os fatores que aumentaram o esforço cognitivo para a realização das reuniões.

“P1: Bom! Então, tem mais alguma questão? Eu, depois que a gente terminar e fechar aqui, que minha conexão é péssima, se eu fizer alguma coisa a mais cai, e não vai dar muito certo. Eu escrevi aqui num papelzinho, pra deixar a minha CPU bem livre.”

“P1: Alguém me ouve?”

“P1: [Interrupção bem-sucedida] Eu não estou te escutando.”

Transcrição Revisada: Reunião 1 – Grupo: Videoconferência – 03/05/2010

“P2: Oi. Parei de ouvir vocês.

P3: To ouvindo o P2, o P1 que eu não ouço mais.

P2: Você está ouvindo P1?

P3: Não. Não ouço P1.

P2: P1?

[silêncio]”

“P2: Será que P1 tá aí ainda?

[silêncio]

P2: Eu não estou ouvindo P1 não. Você está falando alguma coisa?

[silêncio]”

“P2: Alguém está ouvindo alguém?

P3: Eu ouço você P2. Eu não ouço P1.

[silêncio]”

“P2 – Parou de funcionar do nada.

[silêncio]

P1 – Vocês estão me escutando?

P3: Ok.

P1: Beleza.

P2: Sim. Agora, sim. Ok.”

“P2: Tá abrindo aqui ainda.

[silêncio]

P2: Tá no meu e-mail, tá um pouquinho lento, mas está abrindo.”

Transcrição Revisada: Reunião 2 – Grupo: Videoconferência – 10/05/2010

“P1: Alguém puxa a reunião aí, como eu estou ruim com a minha conexão.”

“P2: Eu vou, eu não sei se vai dar por causa da nossa conexão, mas vou compartilhar.

[silêncio]

P2: Estão vendo aí?

[silêncio]

P2: Tá vendo P3?

P3: Tô vendo.

P1: [interrupção bem-sucedida] Agora, eu estou começando a não escutar vocês.

P2: Tá conseguindo ver P1?

P1: Eu não consigo ver o seu desktop. É que tá muito ruim aqui para ver.

[Após um tempo]

P1: O que é que você está fazendo P2? Eu não estou conseguindo ver o que você está fazendo aqui. Ah, são as telas? Você está mostrando as telas?

P2: Isso. Conseguiu ver aí, Igor?

P3: Consegui, show de bola.

[P1 caiu]

[Após retornar]

P1: Não compartilha nada não, senão não vai dar.”

“P1: Oi? Vocês me escutam?”

“P1: Qual era a agenda? Alguém lê aí, por favor, qual é a agenda da reunião, ou bota no chat.

[silêncio]

P2: É, não está no e-mail a pauta dessa reunião?

P2: Eu estou abrindo aqui o e-mail.

[P1 caiu]

[Após retornar]

P1: Gente, então, olha só, eu acho que é melhor a gente discutir os outros modelos para poder fazer, para continuar o trabalho, porque está acabando com a conexão aqui, eu não estou conseguindo continuar.”

“P2: Tá, então, aquela ideia de todos os itens no menu principal, na tela principal, eu coloquei lá, mas, agora, não convém você acessar, senão acho que vai cair a conexão.”

“P1: Eu não estou escutando ou ninguém está falando?

P2: Eu tô.

P1: Ah tá.

P3: Tô ouvindo.”

“P1: Gente! Dá uma olhadinha na agenda, porque a gente tem que seguir a agenda. Eu não consigo abrir aqui senão eu não vou cair...”

Transcrição Revisada: Reunião 3 – Grupo: Videoconferência – 12/05/2010

“P1: Tá, eu passo assim que terminar a reunião. Só não vou passar agora, porque senão pode cair.”

Transcrição Revisada: Reunião 4 – Grupo: Videoconferência – 13/05/2010

Ao analisarmos as transcrições das conversas, verificamos que a porcentagem de esforço cognitivo por reunião é proporcional à quantidade de problemas de conexão que o grupo teve durante a referida reunião, conforme visto na Tabela 7.

Tabela 7: Esforço cognitivo X Quantidade de problemas.

Reunião	Esforço Cognitivo	Quantidade de Problemas
1	30%	3
2	37%	4
3	58%	7
4	25%	1

A Tabela 7 apresenta o esforço cognitivo versus a quantidade de problemas ocorridos em cada reunião do grupo ‘Videoconferência’. Na primeira coluna, encontramos cada uma das reuniões do grupo. Na segunda coluna, encontramos a porcentagem de esforço cognitivo para cada uma das reuniões e, finalmente, na terceira coluna, a quantidade de problemas que o grupo teve durante a referida reunião. Através de um teste de correlação entre o esforço cognitivo e a quantidade de problemas durante as reuniões, obtivemos uma correlação altamente significativa de 0,979 e um p-valor = 0,022.

A alta correlação encontrada pode ser visualizada através das transcrições das conversas. Na Reunião 3, por exemplo, o grupo apresentou maiores problemas de conexão, com o maior esforço cognitivo (58%), conforme pode ser visualizado no Gráfico 6. Este fato também ocorreu nas demais reuniões deste grupo, ou seja, o grupo associou os problemas de conexão e banda de Internet ao esforço cognitivo para realizar a reunião, o que de certa forma é uma realidade, pois as quedas de conexão e os problemas de banda resultaram na interrupção da discussão até que o participante retornasse.

Concluimos que, quanto maior a quantidade de problemas durante uma reunião, maior será o esforço cognitivo sentido pelos participantes desta reunião.

A Figura 25 demonstra um dos momentos em que os participantes tiveram problemas de conexão, ocasionadas pelas inúmeras quedas de conexão, trazendo consequentes interrupções na discussão.



Figura 25: Problemas de conexão ocorridos durante uma das reuniões do grupo ‘Videoconferência’.

5.1.4.3.1 Teste de hipóteses com os dados de esforço cognitivo

Foram definidas as seguintes hipóteses para este critério:

H_0 : Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, não difere de esforço cognitivo de um grupo utilizando, apenas, o Second Life e os tradicionais sistemas de videoconferência.

H_1 : Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado segundo o modelo SLMeetingRoom deve apresentar ao final de uma reunião menor esforço cognitivo, do que grupos utilizando apenas o Second Life e os tradicionais sistemas de videoconferência.

Supondo que H_0 seja verdadeira, submetemos os dados de esforço cognitivo dos quatro grupos ao teste de Jonckheere-Terpstra, com a hipótese alternativa definida da seguinte forma: SL sem o SLMeetingRoom \geq Videoconferência \geq SL com o SLMeetingRoom \geq Face-a-Face ($G_2 \geq G_3 \geq G_1 \geq G_4$), permitindo haver alternância entre os grupos SL sem o SLMeetingRoom e Videoconferência ($G_3 \geq G_2 \geq G_1 \geq G_4$).

Após a aplicação do teste de Jonckheere-Terpstra obtivemos um p-valor = 0,007. O fato de p-valor estar abaixo de 5% ($p < 0,05$) não sustenta a hipótese de que os grupos sejam iguais, ou seja, encontramos evidências a favor de H_1 . Rejeitamos a hipótese H_0 ao nível $\alpha = 0,05$, ou 5% de probabilidade. O Gráfico 8 ilustra o resultado do teste de hipóteses para os dados de esforço cognitivo.

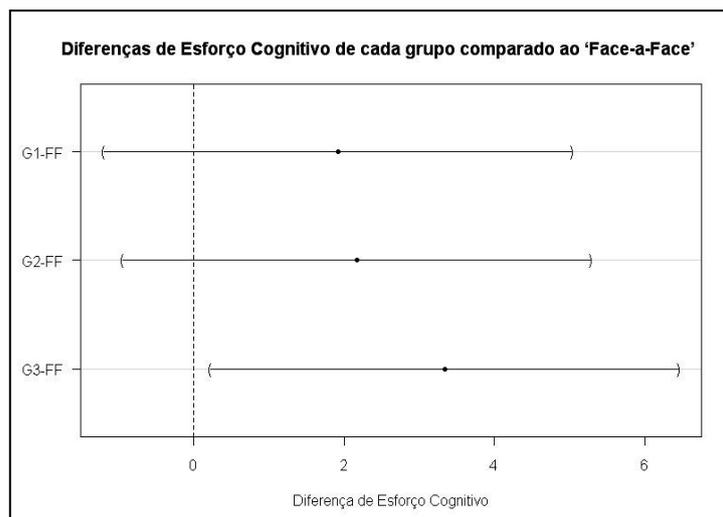


Gráfico 8: Diferenças de participação dos grupos comparados ao grupo na condição ‘Face-a-Face’.

Através do Gráfico 8 é possível verificar visualmente as diferenças de esforço cognitivo entre os grupos comparado ao grupo baseline (‘Face-a-Face’). O grupo 3 na condição ‘Videoconferência’ apresenta diferenças significativas, pois o “zero” não pertence ao intervalo de confiança. Os demais grupos não apresentam diferenças significativas.

Em relação à nossa hipótese de pesquisa, encontramos evidências de que o grupo 1, na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’, é mais próximo ao grupo ‘Face-a-Face’, afirmando a hipótese inicial de pesquisa, qual seja, de que o grupo utilizando o modelo SLMeetingRoom vai apresentar menor esforço cognitivo do que aquele utilizando apenas o Second Life e os tradicionais sistemas de Videoconferência. Em outros termos, $G3 \geq G2 \geq G1 \geq G4$. Dessa forma, rejeitamos H_0 .

5.1.4.4 Senso de Presença

Na tentativa de encontrar fatores que expliquem a variância dos resultados, as perguntas do questionário de pós-reunião foram submetidas a uma Análise Fatorial com Rotação Varimax. A solução revelou três fatores que explicam 76% da variância dos dados. O Fator 1, denominado *Objetos*, o qual indica como os participantes se referiam aos objetos no espaço de trabalho, conseguiu explicar 31% da variabilidade dos dados; o Fator 2, denominado *Ambiente*, o qual informou sobre como os participantes se referiam ao espaço de trabalho, conseguiu explicar 25% da variabilidade dos dados; e o Fator 3, denominado *Grupo*, o qual informou como o participante se sente em relação aos parceiros de trabalho, conseguiu explicar 20% da variabilidade dos dados. Assim, o que os

participantes falam dos objetos, do ambiente e dos outros participantes explica a diferença entre as respostas para cada fator. A Tabela 8 apresenta as cargas fatoriais das perguntas do questionário de pós-reunião encontradas pela análise fatorial varimax. As lacunas ocorrem quando a pergunta não é importante para o fator.

Tabela 8: Perguntas de presença e as respectivas cargas fatoriais encontradas pela análise fatorial com rotação varimax no estudo piloto.

	Fator 1 Objetos	Fator 2 Ambiente	Fator 3 Grupo
Pergunta 1	--	0,488	0,320
Pergunta 2	0,471	0,748	---
Pergunta 3	---	0,220	0,971
Pergunta 4	0,475	0,770	0,271
Pergunta 5	0,581	---	0,513
Pergunta 6	0,918	0,334	---
Pergunta 7	0,749	0,404	0,128

A análise fatorial varimax testa uma hipótese para verificar se os três fatores são suficientes para entender a variação dos dados. O p-valor encontrado é de 0,018, desta forma, o modelo é significativo ($p < 0,05$). Baseados nas cargas da Tabela 8 foram criados escores de presença individual (por participante) para cada pergunta respondida no questionário (APÊNDICE XVII).

Para investigar a viabilidade da utilização de variáveis linguísticas como um preditor da presença, realizamos uma regressão para prever presença com base das variáveis linguísticas. Ao final, obtivemos um coeficiente (B), o erro padrão, t-valores e p-valores, que representam a importância de cada variável linguística para o cálculo do escore de presença (APÊNDICE XVIII).

A regressão para o Fator 1 (objetos) explica 16% dos escores de presença ($R^2 = 0,1677$; $F[7,40] = 1,151$; p-valor = 0,352). Verificamos que os níveis mais elevados de presença (coeficientes positivos) estão associados aos ‘verbos na 1ª pessoa do plural’ e nas dêixis locais e remotas, onde os participantes falam dos objetos no espaço remoto como se eles estivessem no espaço físico.

A regressão para o Fator 2 (ambiente) apresentou-se como um modelo significativo, representando 27% da variância nos escores de presença ($R^2 = 0,2751$; $F[7,40] = 2,169$; p-valor = 0,058). Os níveis mais elevados de presença (coeficientes positivos) foram encontrados nas dêixis locais e remotas, nos ‘verbos na 1ª pessoa do plural’, nos pronomes ‘nós’ e negativas nos pronomes ‘eu’, ‘você’ e ‘outros’.

E finalmente, para o Fator 3 (grupo) explica 9% dos escores de presença ($R^2 = 0,0976$; $F[7,40] = 0,618$; $p\text{-valor} = 0,737$). Verificamos que os níveis mais elevados de presença (coeficientes positivos) estão associados aos ‘verbos na 1ª pessoa do plural’, aos pronomes ‘outros’, as dêixis locais e remotas. Os maiores coeficientes negativos estão associados aos pronomes ‘eu’ e ‘você’.

A regressão foi utilizada como artifício para prever presença no diálogo. Somente o modelo de regressão para o Fator 2 (ambiente) foi significativo ($p\text{-valor} = 0,05$), representando 27% da variância nos escores de presença. Kramer et al. (2006) em sua análise possuía uma amostra de $N = 148$ e conseguiu representar 33% da variância dos escores de presença. Levando em consideração o tamanho da nossa amostra ($N = 48$), acreditamos que a significância de 27% é bastante interessante, porém torna-se necessário, experimentações com uma amostra maior, para verificar se a significância irá aumentar.

Ao final, mensuramos a correlação entre as variáveis linguísticas e os escores de presença para cada fator encontrado. Os escores de presença foram positivamente correlacionados com o uso de pronomes ‘nós’ e negativamente correlacionados com o uso do pronome ‘você’ e ‘eu’. Isto é consistente com a teoria de que uma maior presença faz com que os participantes remotos sintam-se como se estivessem juntos em um mesmo ambiente (Kramer et al., 2006). Os escores de presença também foram altamente correlacionados com o uso da dêixis locais e remotas, sugerindo que quando os participantes se sentem presentes em um ambiente remoto, eles falam sobre isso da mesma maneira que eles falam sobre o ambiente físico. A Tabela 9 apresenta os resultados das correlações entre as variáveis linguísticas e os escores de presença para cada fator.

Tabela 9: Correlação entre variáveis linguísticas e os fatores encontrados ($N=48$).

Variáveis Linguísticas	Fator 1 Objeto	Fator 2 Ambiente	Fator 3 Grupo
Eu	-0,126	0,069	-0,171
Você	-0,087	0,067	-0,178
Nós	-0,140	0,120	-0,036
Verbos na 1ª pessoa	0,227	0,187	0,207
Outros	-0,144	0,065	0,006
Dêixis Locais	-0,034	0,194	-0,073
Dêixis Remotas	-0,038	0,275 .	-0,072

NOTA: ‘.’ $p = 0,05$ ‘*’ $p < 0,05$ ‘***’ $p < 0,01$

As correlações negativas mostram que quanto maior o senso de presença respondido no questionário, menos os participantes falaram uma determinada variável linguística. Diferentemente, as correlações positivas, as quais que mostram que, quanto

maior o senso de presença respondido no questionário, mais os participantes falaram uma determinada variável linguística.

No fator 1 (objeto) que está relacionado aos objetos do espaço de trabalho, esperávamos que houvesse uma correlação positiva nos pronomes ‘nós’ e principalmente nas dêixis locais e remotas, porém esse fator só conseguiu capturar as correlações positivas dos ‘verbos na 1ª pessoa do plural’ e as correlações negativas dos pronomes ‘eu’, ‘você’ e ‘outros’. Ou seja, se o participante obteve um alto senso de presença no questionário, a tendência é falar mais os ‘verbos na 1ª pessoa do plural’ e falar menos os pronomes ‘eu’, ‘você’ e ‘outros’ (pronomes relacionados a si próprios e ao outro participante). Dessa forma, entendemos que o participante olha menos para si e mais para o grupo, quando ele enxerga os objetos do espaço de trabalho.

No fator 2 (ambiente) que está relacionado ao ambiente de trabalho, a correlação mais significativa ocorreu nas dêixis locais e remotas, ‘verbos na 1ª pessoa do plural’ e pronome ‘nós’. Isso mostra que, quanto maior o senso de presença dos questionários, mais os participantes falam o pronome ‘nós’, os ‘verbos na 1ª pessoa do plural’ e as dêixis locais e remotas. As inconsistências ocorreram nos pronomes ‘eu’, ‘você’ e ‘Outros’, onde esperávamos correlações negativas.

No fator 3 (grupo) que está relacionado ao participante, obtivemos a maior correlação negativa nos pronomes ‘você’ e ‘eu’ e maior correlação positiva nos ‘verbos na 1ª pessoa do plural’. Isso mostra que quanto mais um participante vê o outro membro do grupo, menos ele fala os pronomes ‘você’ e ‘eu’ (pronomes relacionados a si próprios e ao outro participante) e mais os ‘verbos na 1ª pessoa do plural’ (que omitem o sujeito nós). As inconsistências ocorreram nas dêixis locais e remotas e no pronome ‘nós’ e ‘outros’.

A correlação realizada entre as variáveis linguísticas e os escores de presença mostra que os fatores se complementam; o que não foi detectado por um fator foi identificado por outro. Apesar das correlações encontradas não serem significativas, ressaltamos novamente que Kramer et al. (2006) em sua análise possuía uma amostra de N=148. A nossa amostra é um terço menor, o que torna necessário realizar experimentos com uma amostra maior, a fim de verificar se a correlação irá aumentar.

Um dos dispositivos de comunicação que é perfeitamente utilizado por equipes interagindo face-a-face são as *dêixis* (este, esse, aqueles, etc.). Soluções têm sido propostas para superar a falta de *dêixis* à distância, como mostrar continuamente o ponteiro do mouse

de um colaborador na área de trabalho do parceiro (Hornecker et al., 2008), ou através de sistemas de videoconferência (O’Conaill, Whittaker e Wilbur, 1993). Kraut et al. (2002) observou em seus experimentos um maior uso de pronomes dêiticos na condição de espaço visual compartilhado (imediatos) do que em outras duas condições (com atraso e sem qualquer atraso). Dá mesma forma no estudo piloto houve um maior uso dos pronomes dêiticos na condição face-a-face do que nas outras três condições, conforme Tabela 10.

Tabela 10: Quantidade de dêixis em cada uma das condições no estudo piloto.

Quantidade de Dêixis	
G1 – SL com o SLMeetingRoom	132
G2 - SL sem o SLMeetingRoom	671
G3 – Videoconferência	405
G4 – Face-a-Face	713

Na Figura 27 podemos verificar os participantes na condição ‘Face-a-Face’ fazendo uso das dêixis não somente para referenciar objetos, mas também para melhorar a eficiência do discurso, facilitando o entendimento, aumentando o *grounding* de conversação, de forma a assegurar que os demais participantes estão entendendo as mensagens. Segundo Sturm et al. (2007), após o término da fala, normalmente o orador verifica se há evidência de entendimento da parte do ouvinte. Se o ouvinte expressa entendimento, a informação entra no terreno comum entre o falante e o ouvinte. Se expressa evidências de mal-entendidos (por exemplo, um olhar confuso), o falante certamente dará esclarecimentos.



Figura 27: Facilidade na utilização de pronomes dêiticos nas interações face-a-face.

5.1.4.4.1 Teste de hipóteses com os dados de senso de presença

Para este critério, foram definidas as seguintes hipóteses:

H_0 : Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, não difere de senso de presença de um grupo utilizando, apenas, o Second Life e os tradicionais sistemas de videoconferência.

H_1 : Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, deve apresentar, ao final de uma reunião, maior senso de presença do que grupos utilizando, apenas, o Second Life e os tradicionais sistemas de videoconferência.

Supondo H_0 seja verdadeira, também submetemos os dados de senso de presença para cada fator encontrado ao teste de Jonckheere-Terpstra, com a hipótese alternativa definida da seguinte forma: SL sem o SLMeetingRoom \leq Videoconferência \leq SL com o SLMeetingRoom \leq Face-a-Face ($G2 \leq G3 \leq G1 \leq G4$), permitindo haver alternância entre os grupos SL sem o SLMeetingRoom e Videoconferência ($G3 \leq G2 \leq G1 \leq G4$).

Após a aplicação do teste de Jonckheere-Terpstra para cada fator, obtivemos os seguintes p-valores: Fator 1 = 1,681e-06, Fator 2 = 0,012 e Fator 3 = 0,025. O fato de todos os p-valores estarem abaixo de 5% ($p < 0,05$), não sustenta a hipótese de que os grupos sejam iguais. Assim, encontramos evidências a favor de H_1 . Rejeitamos a hipótese H_0 ao nível $\alpha = 0,05$, ou 5% de probabilidade. O Gráfico 9 ilustra o resultado do teste de hipóteses para os dados de senso de presença para cada fator.

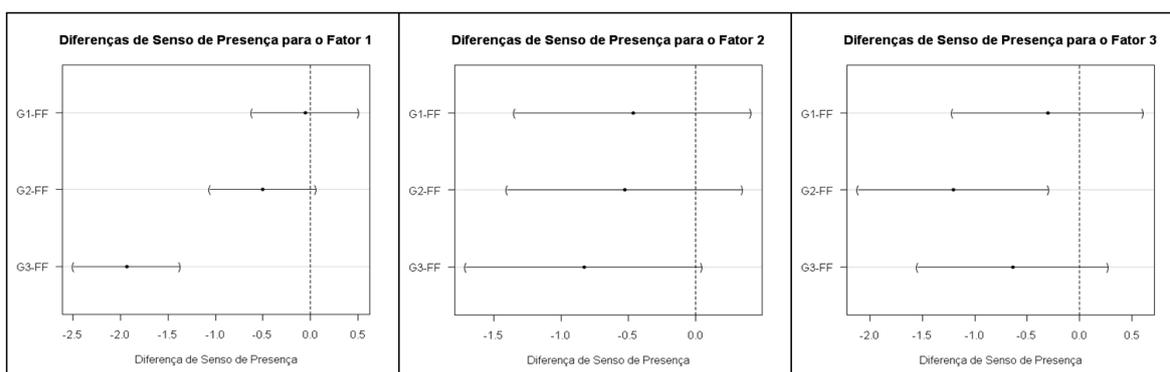


Gráfico 9: Diferenças de senso de presença de cada fator comparado ao grupo 'Face-a-Face'.

Através do Gráfico 9, é possível verificar, visualmente, quais grupos se aproximam mais do grupo 'Face-a-Face'. Para o 'Fator 1' (objetos), a maior diferença foi encontrada entre o grupo 3 ('Videoconferência') e o grupo 4 ('Face-a-Face'). Para o 'Fator 2'

(ambiente), a maior diferença também foi encontrada entre o grupo 3 ('Videoconferência') e o grupo 4 ('Face-a-Face'). Para o 'Fator 3' (grupo), a maior diferença foi encontrada entre o grupo 2 ('SL sem o SLMeetingRoom') e o grupo 4 ('Face-a-Face').

Em relação à nossa hipótese de pesquisa, encontramos evidências de que o grupo 'Videoconferência' e o grupo 'SL sem o SLMeetingRoom' são os mais distantes do 'Face-a-Face' em todos os fatores, afirmando a hipótese inicial de pesquisa de que o grupo, utilizando o modelo SLMeetingRoom, vai apresentar maior senso de presença do que usando apenas o Second Life e os tradicionais sistemas de videoconferência. Assim, rejeitamos H_0 em todos os fatores.

5.2 - Experimento

Tendo em vista, que o estudo piloto apresentou evidências a favor do modelo SLMeetingRoom nos critérios de esforço cognitivo e senso de presença, tornou-se necessário entender quais são os ganhos com a utilização de um ambiente preparado para suporte a reuniões. Desta forma, no experimento, estaremos comparando apenas duas condições de trabalho, 'SL com o SLMeetingRoom' e 'SL sem o SLMeetingRoom'.

Para o experimento, trabalhamos com mais pessoas em cada grupo. Os grupos realizaram mais reuniões, e também, outra tarefa. Os participantes eram os mesmos do estudo piloto, o que nos garante que todos estavam aquecidos, amadurecidos e engajados em todas as atividades. Quanto à validade interna do experimento, ressaltamos que o amadurecimento do grupo não piora seu desempenho, pois, de certa forma, não é a variável que estamos avaliando.

O experimento tem como objetivo avaliar como o preparo do ambiente para reuniões pode trazer benefícios para o Second Life. A grande questão é verificar se vale a pena investir, preparando um ambiente de reunião no Second Life, e se esse ambiente sempre levará os usuários mais próximos às interações face-a-face. Nossa expectativa com a criação desse ambiente elaborado (SLMeetingRoom) é que as pessoas consigam atingir melhor seus objetivos.

Visão geral: O experimento caracterizou-se por um conjunto de reuniões de trabalho continuadas, com grupos atuando em reuniões, utilizando duas condições de trabalho (SL sem o SLMeetingRoom e SL com o SLMeetingRoom), a fim de avaliar o modelo proposto em atender a hipótese que orienta essa pesquisa.

Participantes: Os participantes foram os mesmo do estudo piloto (um total de onze) e foram designados para os grupos através de sorteio. Novamente, os participantes não receberam qualquer remuneração, mas a nota atuou como um incentivo a participação.

Tarefa: A tarefa foi a realização do projeto final da disciplina e de todas as etapas para o desenvolvimento do protótipo do projeto (GOMS simplificado, diagramas, modelo de tarefas, modelo de usuário, modelo de navegação, *storyboard* do sistema, interface final e avaliação heurística). Cada grupo escolheu o tema para a realização do projeto. A Tabela 11 apresenta o resumo dos grupos, a quantidade de participantes e seus respectivos temas de projeto final.

Tabela 11: Tema do projeto final de cada grupo no experimento.

Condição	Quantidade	Tema
G1 - SL com o SLMeetingRoom	4 participantes	Termômetro para medir emoções em reuniões no Second Life
G2 - SL com o SLMeetingRoom	3 participantes	Desenvolvimento de um aplicativo para i-Phone para troca de recomendações
G3 - SL sem o SLMeetingRoom	4 participantes	Construção de um ambiente de Cinema no Second Life

Duração: Os grupos foram acompanhados em um período de um mês. O produto de cada grupo foi avaliado pela professora responsável e a nota foi um dos meios de aferição da disciplina. Cada grupo realizou cinco reuniões, com duração máxima de uma hora. Apenas um dos grupos ultrapassou dois minutos do tempo estipulado.

5.2.1 - Configuração dos Grupos e Espaços de Trabalho

Três grupos foram formados de forma aleatória: um grupo com quatro participantes e dois grupos com três participantes, conforme visto na Tabela 11. Todos os grupos escolheram o mesmo canal de comunicação, via texto, tendo em vista que os três grupos utilizaram o SL. Três salas de reuniões foram construídas no SL na Ilha ADDLabs.

Pelo fato de só haverem 11 participantes, só foi possível formar três grupos. Dessa forma, optamos por designar mais grupos para experimentarem o modelo SLMeetingRoom. Isso para verificar se havia variação de comportamento.

Assim como no estudo-piloto, o grupo que utilizou o SLMeetingRoom atuou sem qualquer componente de apoio ao processo de realização das reuniões, somente com mesa, cadeira e *chat*. E o grupo que utilizou o SLMeetingRoom atuou com o apoio dos dez

componentes do modelo. As reuniões de todos os grupos foram videogravadas e foram registrados todos os logs de *chat*.

A Figura 28 apresenta os participantes do grupo sem o modelo SLMeetingRoom atuando na sala de reuniões.



Figura 28: Ambiente de trabalho do Grupo ‘SL sem o SLMeetingRoom’ no experimento.

Já as Figuras 29 e 30 apresentam os participantes dos grupos com o modelo SLMeetingRoom atuando na sala de reuniões.



Figura 29: Ambiente de trabalho do Grupo ‘SL com o SLMeetingRoom’ com quatro participantes no experimento.



Figura 30: Ambiente de trabalho do Grupo ‘SL com o SLMeetingRoom’ com três participantes no experimento.

5.2.2 - Processo

Os grupos utilizaram um dos dois cenários durante as reuniões de trabalho, que tiveram a duração de uma hora. A quantidade de reuniões foi de cinco reuniões para cada grupo, totalizando quinze. Como os participantes foram os mesmos do estudo piloto, não foi necessário submetê-los, novamente, aos questionários aplicados. Os participantes foram aferidos somente pelo questionário de pós-reunião.

Todas as reuniões contaram com a presença de um observador (o mesmo observador do estudo piloto), para as filmagens, registros de tempo, anotações, etc.; porém, o observador não teve qualquer comunicação com os participantes do grupo. As reuniões seguiram o mesmo processo do estudo piloto.

5.2.3 - Dados Coletados

Os dados do experimento foram coletados pela observação de um conjunto de quinze reuniões que foram filmadas e audiogravadas. Os *logs* de *chat* também foram registrados.

Para as reuniões do Grupo 1, na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’, foram coletadas, aproximadamente, 64 folhas (10.000 palavras) de texto digitado. Para as reuniões na condição ‘SL sem o SLMeetingRoom’, foram coletadas, aproximadamente, 70 folhas (11.000 palavras) de texto digitado. Finalmente, para as reuniões na condição ‘SL

com o SLMeetingRoom', foram coletadas, aproximadamente, 24 folhas (4.231 palavras) de texto digitado.

O tempo gasto na coleta e análise manual dos dados foi de 6 horas/dia, 5 dias/semana, durante um mês, totalizando 120 horas.

5.2.3.1 Grau de Completude das Tarefas

Da mesma forma como no estudo piloto, o tempo de reunião estipulado para os grupos realizarem as reuniões foi de uma hora, porém não houve qualquer obrigatoriedade para que o grupo encerrasse a reunião quando o tempo estipulado terminasse. Os participantes poderiam continuar a reunião por mais de uma hora, se necessário.

As mesmas duas medidas foram utilizadas para este critério: a medida objetiva, que se baseia no número de tarefas da agenda de uma reunião r (NTA_r), no número de tarefas da agenda realizadas durante uma reunião r (NTR_r) e no tempo gasto para realizar a reunião (T_r); e a medida subjetiva aferida através do questionário de pós-reunião baseados em Bastéa-Forte e Yen (2003), em que os participantes foram perguntados se conseguiram abordar todos os tópicos da agenda de reunião e se o tempo de reunião foi suficiente para cumprir toda a agenda do grupo.

No APÊNDICE XIX, apresentamos as medidas objetivas de completude das tarefas coletadas em todas as reuniões do experimento. E, no APÊNDICE XX, apresentamos as medidas subjetivas de completude das tarefas coletadas pelo questionário de pós-reunião.

5.2.3.2 Grau de Participação

Da mesma maneira como no estudo piloto, duas medidas foram utilizadas para este critério: uma medida objetiva, que se baseia no número de turnos de conversa de um participante i durante a reunião (NTC_i) e a duração dos turnos de conversa de um participante i (DTC_i); e uma medida subjetiva aferida através de perguntas sobre a participação pessoal e do grupo no questionário de pós-reunião, baseado em DiMicco et al. (2004) e Bastéa-Forte e Yen (2003).

As medidas objetivas de participação observada durante as reuniões do experimento são apresentadas na Tabela 12. Para cada uma das reuniões realizadas e, a partir delas, todas as inferências serão feitas.

Tabela 12: Dados de participação observados durante as reuniões no experimento.

SL COM O SLMEETINGROOM										
	Reunião 1		Reunião 2		Reunião 3		Reunião 4		Reunião 5	
Participante	DTC_i	NTC_i								
P1	00:11:37	51	00:06:15	38	00:05:15	31	00:11:27	57	00:08:01	35
P2	00:13:35	59	00:11:57	45	00:17:49	60	00:30:06	78	00:09:48	32
P3	00:04:41	34	00:03:11	23	00:09:40	46	00:07:07	35	00:02:19	22
P4	00:05:51	41	00:05:06	32	00:07:16	44	00:10:53	61	00:09:58	41
TOTAL	00:35:44	185	00:26:29	138	00:40:00	181	00:59:33	231	00:30:06	130
T_r	00:30:00		00:30:00		00:46:00		01:00:00		00:40:00	
SL SEM O SLMEETINGROOM										
	Reunião 1		Reunião 2		Reunião 3		Reunião 4		Reunião 5	
Participante	DTC_i	NTC_i								
P1	00:14:54	66	00:17:19	81	00:12:24	61	00:14:58	81	00:08:59	46
P2	00:12:21	52	00:24:13	81	00:18:16	67	00:12:43	73	00:15:51	65
P3	00:12:19	58	00:13:13	51	00:04:43	21	00:10:33	59	00:06:18	32
P4	00:08:36	46	00:07:26	31	00:07:12	32	00:04:17	27	00:06:52	33
TOTAL	00:48:10	222	01:02:11	244	00:42:35	181	00:42:31	240	00:38:00	176
T_r	00:58:00		00:49:00		00:32:00		00:55:00		00:55:00	
SL COM O SLMEETINGROOM										
	Reunião 1		Reunião 2		Reunião 3		Reunião 4		Reunião 5	
Participante	DTC_i	NTC_i								
P1	00:06:43	41	00:07:03	27	00:01:50	15	00:01:32	6	00:02:54	19
P2	00:12:39	47	00:14:41	34	00:02:48	10	00:04:41	11	00:10:26	21
P3	00:08:43	43	00:05:52	31	00:02:29	15	00:03:34	12	00:03:31	19
TOTAL	00:28:05	131	00:27:36	92	00:07:07	40	00:09:47	29	00:16:51	59
T_r	01:02:00		00:55:00		00:57:00		00:19:00		00:19:00	

A partir da Tabela 12, verificamos como ocorreu a participação em cada grupo no experimento. Na primeira coluna, encontramos os participantes; nas colunas posteriores, encontramos a duração do turno de conversa e o número de turnos em cada reunião. Finalmente, apresentamos o total e o tempo de reunião. Os tempos são apresentados sob a forma: Hora:Minuto:Segundo. A medida subjetiva de participação coletada pelos questionários de pós-reunião é apresentada no APÊNDICE XXI.

5.2.3.3 Esforço cognitivo

Assim como no estudo piloto, o esforço cognitivo foi medido por meio de perguntas subjetivas no questionário de pós-reunião. Utilizamos perguntas baseadas nas seis subescalas da ferramenta NASA-TLX (NASA-TLX MANUAL, 1986). A medida subjetiva de esforço cognitivo coletada pelos questionários de pós-reunião é apresentada no APÊNDICE XXII.

5.2.3.4 Senso de Presença

Este critério foi medido da mesma maneira como no estudo piloto, ou seja, por meio de perguntas subjetivas no questionário pós-reunião baseado em Kramer et al. (2006), SUS – Slater-Usoh-Steed (USOH et al., 2000) e PQ – Presence Questionnaire (WITMER; SINGER, 1998) e por meio do processamento da análise das conversas, a fim de identificar as dêixis locais e remotas, e pronomes que representem ou não comportamentos de senso de presença nos participantes, conforme proposto por Kramer et al. (2006).

As variáveis linguísticas coletadas durante as reuniões no estudo piloto e a medida subjetiva de senso de presença coletada pelos questionários de pós-reunião são apresentadas no APÊNDICE XXIII e XXIV, respectivamente.

5.2.4 - Análise e Discussão

A análise dos dados do experimento ocorreu da mesma maneira como no estudo piloto, de forma quantitativa, por meio do uso de técnicas como medidas-resumo (média, variância, desvio padrão e porcentagem), regressão e correlação. O teste de hipóteses também foi utilizado como mecanismo para encontrar evidência estatística de diferenças entre os grupos. Para comparação entre os grupos, foi utilizado o teste de Jonckheere-Terpstra (HOLLANDER; WOLFE, 1973; PIRIE, 1983). Como parâmetro de decisão, foi adotado o nível de significância de 5%.

5.2.4.1 Completude das Tarefas

Assim como no estudo piloto, foi possível observar um alto grau de completude das tarefas em todos os grupos. Todos os grupos conseguiram realizar a tarefa proposta. Fato este que confirma os achados de Niederman e Volkema (1996), que afirmam que a utilização de agendas de reunião altera a qualidade dos resultados, a satisfação, e principalmente, o desperdício de tempo. Apenas o grupo ‘SL sem o SLMeetingRoom’ ultrapassou o tempo estipulado de reunião de uma hora, comprometendo a realização das tarefas da agenda em duas reuniões.

A análise dos questionários de pós-reunião mostra que, assim como no estudo piloto, os resultados de completude das tarefas não apresentaram variação, não sendo necessário realizar o teste de hipóteses para essa variável. Apenas o grupo ‘SL sem o SLMeetingRoom’ ultrapassou o tempo estipulado de reunião de uma hora.

5.2.4.2 Grau de Participação

O grau de participação foi calculado da mesma forma como no estudo piloto, ou seja, pela razão entre o tempo de fala de cada participante e o número de turnos de conversa. Através deste cálculo, e assumindo a distribuição gaussiana para o seu resultado, foi possível identificar os participantes que estão nas extremidades da curva gaussiana, ou seja, quem fala em poucos turnos estará muitos desvios-padrão acima da média e quem fala em muitos turnos estará muitos desvios-padrão abaixo da média.

Em seguida, utilizamos os cálculos do grau de participação de cada participante e construímos as curvas teóricas de participação de cada reunião. O APÊNDICE XXV apresenta o cálculo de participação para cada participante, em cada uma das reuniões do experimento.

As curvas gaussianas teóricas baseadas na média e desvio-padrão de cada reunião foram construídas e utilizadas como ferramentas para o entendimento das diferenças entre as reuniões e, posteriormente, entre os grupos. O Gráfico 10 apresenta as curvas de participação dos grupos de cada reunião e o Gráfico 11 apresenta as curvas de participação de cada grupo.

Para construir cada gráfico, utilizamos o grau de participação (participação média) e o desvio padrão de cada reunião, conforme APÊNDICE XXV. As curvas mais fechadas representam as reuniões onde as participações estão mais concentradas em torno da média, ou seja, menor desvio padrão. Já as curvas mais espalhadas representam as reuniões onde as participações estão mais espalhadas em torno da média, ou seja, maior desvio padrão.

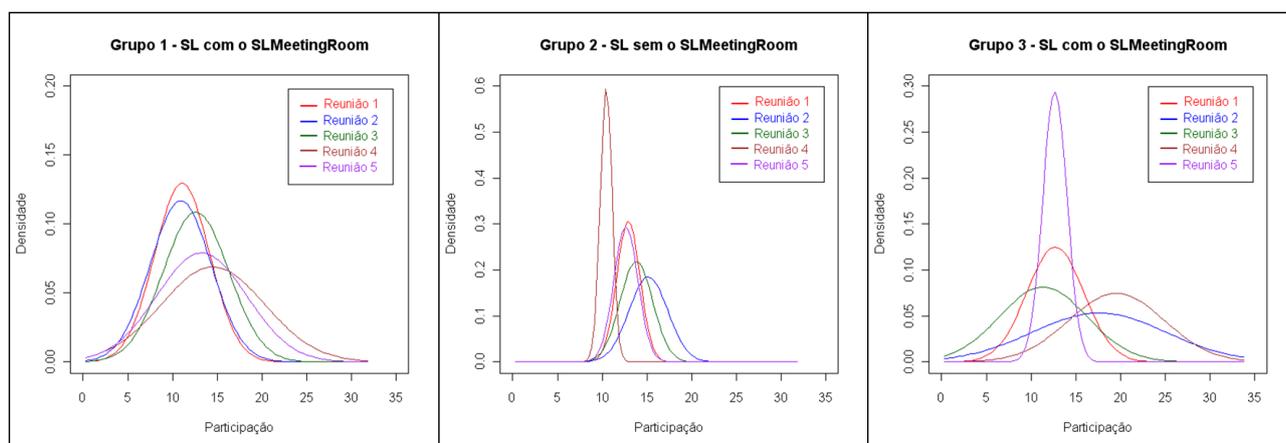


Gráfico 10: Curvas de participação de cada grupo participante do experimento.

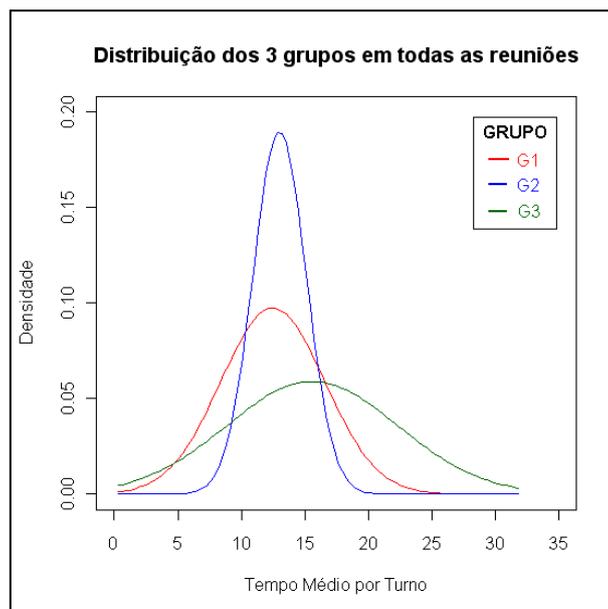


Gráfico 11: Curvas de participação por grupo no experimento.

Ao analisarmos os Gráficos 10 e 11, verificamos as diferenças nas participações conforme as reuniões e conforme os diferentes grupos experimentais. De um modo geral, o grau de participação e o desvio padrão vão aumentando no decorrer das reuniões, tornando as curvas mais espalhadas, ou seja, no decorrer das reuniões, os participantes vão falando em turnos maiores e com maiores variações de duração.

As curvas de participação do grupo 2, na condição ‘SL sem o SLMeetingRoom’, possuem uma menor variabilidade. A reunião 4 do grupo ‘SL sem o SLMeetingRoom’ é a reunião com o menor desvio padrão, que deixa a curva mais fechada, ou seja, onde a participação está mais concentrada em torno da média. As demais reuniões tiveram uma participação com um desvio padrão maior, ou seja, as curvas das reuniões estão mais espalhadas.

As curvas de participação do grupo 3, na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’, variaram bastante. A reunião 5 apresentou o menor desvio padrão, que deixa a curva mais fechada, ou seja, é onde a participação está mais concentrada em torno da média. As demais reuniões tiveram um desvio padrão bem maior, isto é, as curvas das reuniões estão mais espalhadas em torno da média.

Em suma, o grupo com maior grau de participação foi o grupo 3 na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’, porém foi o grupo com maior desvio padrão. Seguido pelo grupo 2, na condição ‘SL sem o SLMeetingRoom’, com o menor desvio padrão e, finalmente, pelo grupo 1 na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’.

Através das medidas subjetivas, aferidas pelo questionário de pós-reunião, foi possível verificar os sentimentos dos participantes em relação a sua participação durante as reuniões. O Gráfico 12 apresenta a participação aferida pelo questionário de pós-reunião no experimento.

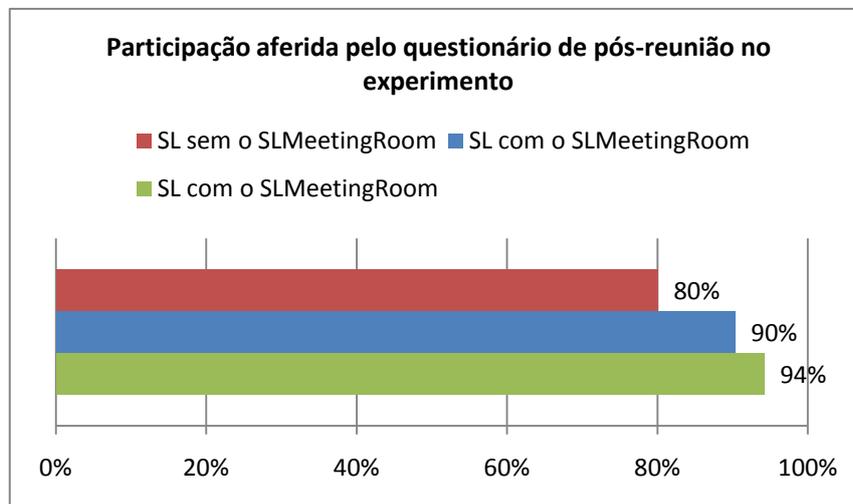


Gráfico 12: Participação aferida pelo questionário de pós-reunião no experimento.

A partir do Gráfico 12, verificamos que os dois grupos na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’ foram os que se sentiram mais participativos e o grupo ‘SL sem o SLMeetingRoom’ foi o que se sentiu menos participativo. Cabe salientar que a participação aferida pelo questionário é um escore que soma os valores obtidos nas diferentes perguntas sobre a participação individual e do grupo.

A fim de entender melhor os sentimentos de participação informados no questionário de pós-reunião, também realizamos um teste de correlação entre o grau de participação dos grupos (média de tempo por turno) e as respostas do questionário, assim como, entre o tempo real de participação dos grupos e as respostas do questionário, conforme a Tabela 13.

Tabela 13: Teste de correlação entre o grau de participação e o tempo real de participação e as respostas do questionário no experimento.

	Correlação	p-valor
GP X Questionário	0,671	0,532
Tempo Real X Questionário	0,570	0,614

NOTA: 0 ‘***’ 0,001 ‘**’ 0,01 ‘*’ 0,05 ‘.’ 0,1 ‘ ’ 1

Nenhuma das correlações foi significativas (p-valor > 0,05). Embora os valores de correlação não tivessem sido tão baixos, ainda não há evidência estatística de correlação entre o grau de participação e a soma dos escores nos itens obtida no questionário. Desta

forma, podemos concluir que os sentimentos de participação informados pelos participantes nos questionários não conseguiram expressar a participação média, nem mesmo a participação real nas reuniões como no estudo piloto.

Assim como previsto no estudo piloto, acreditamos que a métrica de grau de participação, baseado na participação média, pode não ser a mais adequada, pois, de certa forma, pode esconder participações importantes, não conseguindo refletir, por exemplo, quando um participante fala pouco (em momentos específicos da reunião), mas tem uma participação decisiva durante o processo de discussão.

5.2.4.2.1 Teste de hipóteses com os dados de participação

Para este critério, foram definidas as seguintes hipóteses:

H_0 : Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, não difere de grau de participação de um grupo utilizando, apenas, o Second Life.

H_1 : Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, deve apresentar, ao final de uma reunião, maior grau de participação do grupos que utilizando, apenas, o Second Life.

Supondo H_0 seja verdadeira, submetemos os dados de participação dos três grupos ao teste de Jonckheere-Terpstra, que define a hipótese alternativa da seguinte forma: SL sem o SLMeetingRoom \leq SL com o SLMeetingRoom (2 participantes) \leq SL com o SLMeetingRoom (3 participantes) ($G_2 \leq G_3 \leq G_1$), permitindo haver alternância entre os grupos SL com o SLMeetingRoom ($G_2 \leq G_1 \leq G_3$).

Após a aplicação do teste de Jonckheere-Terpstra, obtivemos um p-valor = 0,794. Assim como no estudo piloto, a significância do resultado obtido por p-valor está acima de 5% ($p > 0,05$), o que torna provável que os grupos sejam iguais ou que a ordem dos grupos seja diferente da ordem definida na hipótese alternativa. Conclusão: não há evidências a favor de H_1 . O Gráfico 13 ilustra o resultado do teste de hipóteses.

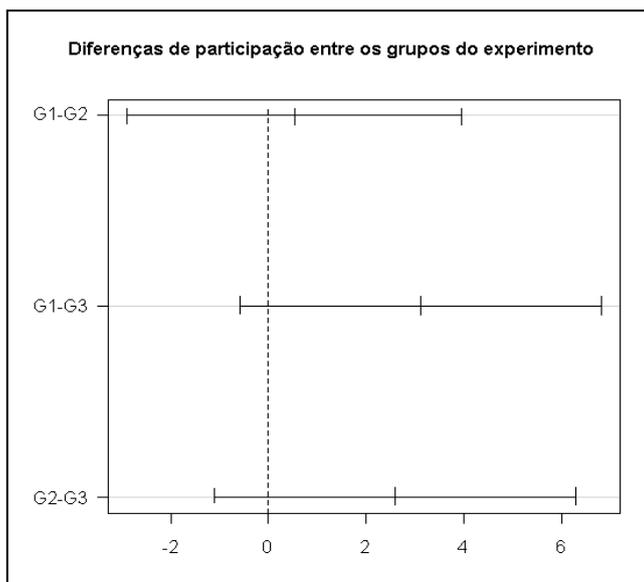


Gráfico 13: Diferenças de participação entre os grupos do experimento.

A partir do Gráfico 13, com as diferenças entre os grupos, podemos verificar que as diferenças não foram significativas, pois, ao adicionar a margem de erro ao valor da diferença observada entre os grupos, o “zero” faz parte dos intervalos de confiança. Verificamos, também, que a ordem encontrada ($G1 \leq G2 \leq G3$) não condiz com a ordenação proposta na nossa hipótese de pesquisa ($G2 \leq G3 \leq G1$ ou $G2 \leq G1 \leq G3$), conforme o Gráfico 14.

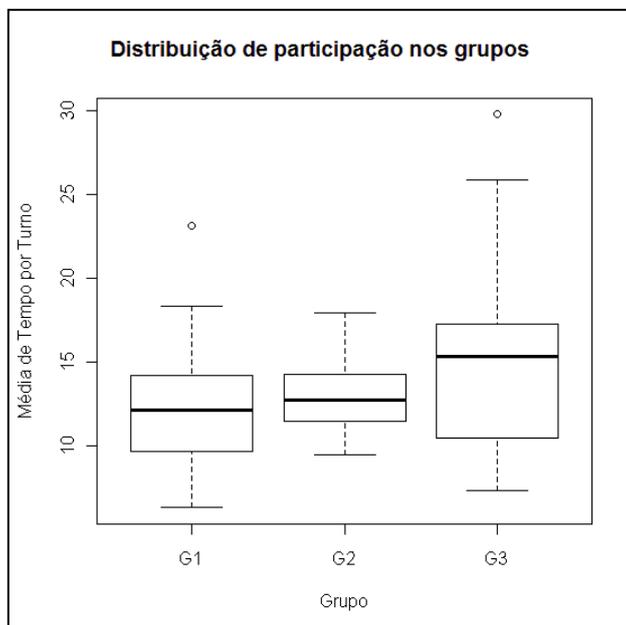


Gráfico 14: Boxplot da distribuição dos dados de participação dos grupos no experimento.

Verificamos, no Gráfico 14, que a ordenação observada nos dados foi diferente daquela esperada na hipótese alternativa. Desta forma, não rejeitamos H_0 , pois, além das

diferenças não serem significativas, a ordenação proposta na hipótese não condiz com a ordenação encontrada nos dados de participação.

5.2.4.3 Esforço Cognitivo

Após a análise dos dados dos questionários de pós-reunião, podemos verificar o esforço cognitivo dos grupos em cada uma das reuniões (Gráfico 15) e o esforço cognitivo por grupo (Gráfico 16). O esforço cognitivo foi calculado através do peso de cada resposta dada pelo participante no questionário de pós-reunião.

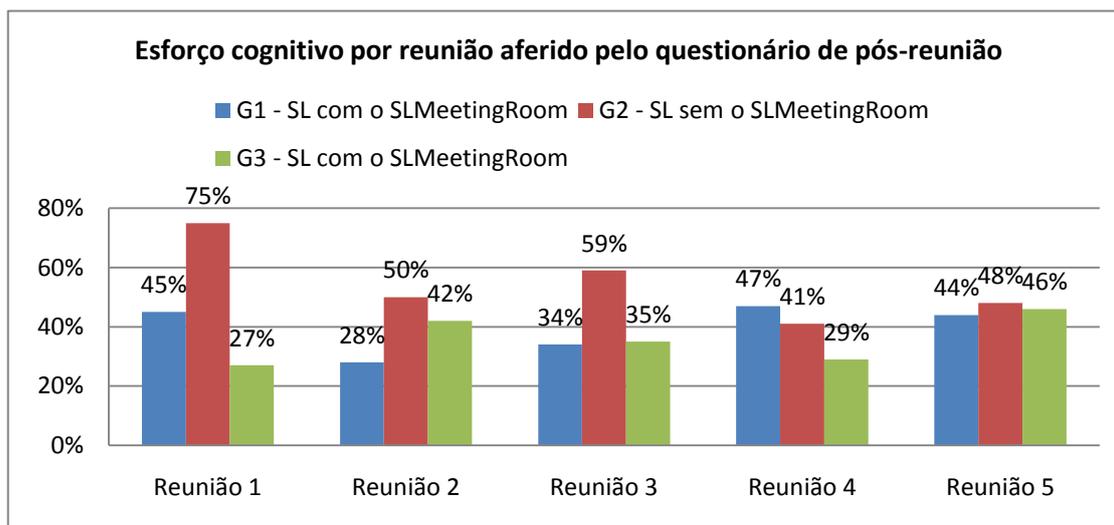


Gráfico 15: Esforço cognitivo por reunião aferido pelo questionário de pós-reunião.

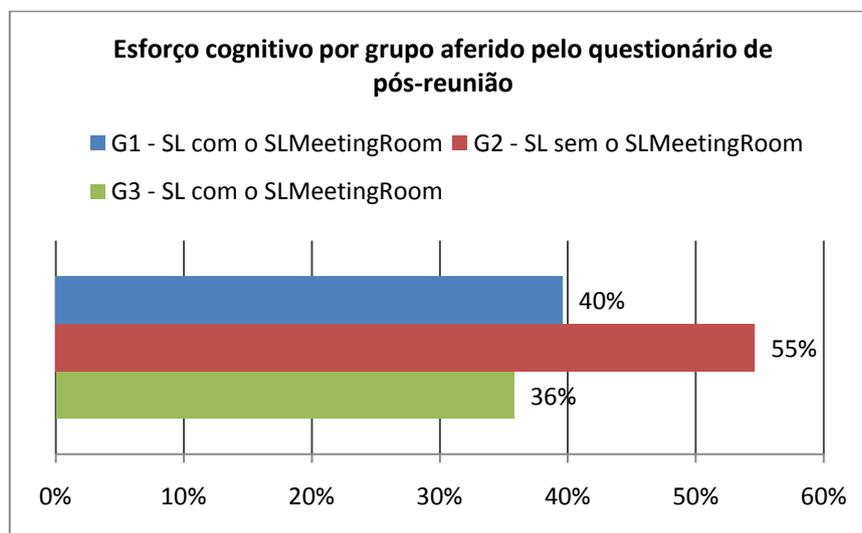


Gráfico 16: Esforço cognitivo por grupo aferido pelo questionário de pós-reunião.

A partir dos Gráficos 15 e 16, verificamos que o grupo ‘SL sem o SLMeetingRoom’ foi o grupo com maior esforço cognitivo para realizar as reuniões. Os grupos que utilizaram o modelo SLMeetingRoom apresentam menor esforço cognitivo

para realizar as reuniões. Isso reforça nossa hipótese de pesquisa de que os grupos que utilizassem o Second Life aliado ao modelo SLMeetingRoom apresentariam menor esforço cognitivo para realizar as reuniões.

Os participantes que, no estudo piloto, utilizaram o modelo SLMeetingRoom e, no experimento, o ambiente sem qualquer componente, apresentam relatos de dificuldade na utilização do Second Life sem o modelo SLMeetingRoom para apoiar as reuniões, conforme algumas transcrições das conversas.

*“P1: Por que a gente está sem o ambiente?
P2: Por que estamos sem nenhum objeto de reunião? :(((
P2: A sala com os objetos é mais interessante.....”*

*“P2: Cadê o cronômetro? :(((E a agenda de reunião? Onde vamos colocar ela?
P1: Tá no google docs.
P2: Eu sei, mas sempre trazemos para a reunião e colocamos no quadro.”*

“P2: É muito ruim sem o ambiente. Tem que ficar olhando para o relógio e contar o tempo. E não tem onde colocar a ata, e a lista de pauta da reunião no quadro branco. Tudo isso eu senti falta.”

“P2: Fazer a reunião sem o quadro branco com a lista da pauta é mais complicado e também não ter um cronograma para listar quem vai fazer o quê. Eu gostei muito do ambiente de reunião.”

Transcrição Revisada: Reunião 1 – Grupo 2 - SL sem o SLMeetingRoom – 31/05/2010

*“P2: Outro detalhe... Quando um fala, não dá para saber que ainda está escrevendo. O texto de um enrola com o de outro que fala mais.
P3: Isso acho que teve mais a ver com delay.
P2: Não acho.
P3: Às vezes, o meu demorava d+ pra postar aqui.
P2: Acho q, quando usei o Social Proxy, foi melhor.
P3: Com certeza o Social Proxy ajuda.
P3: O Social Proxy ajuda a ver que o outro ainda está escrevendo.
P1: Só usei sem ambiente. Me dei mal.
P2: Eu usei com ambiente. Foi melhor mesmo.”*

Transcrição Revisada: Reunião 2 – Grupo 2 - SL sem o SLMeetingRoom – 06/06/2010

A partir das transcrições das conversas, podemos verificar que os participantes do grupo 2 sentiram falta do modelo SLMeetingRoom. Na reunião 1, por exemplo, o grupo questiona por inúmeras vezes o fato de estarem sem o modelo SLMeetingRoom. A falta dos componentes é expressada no questionário (Gráfico 15), onde, na reunião 1, o grupo apresenta a maior porcentagem de esforço cognitivo (75%).

Concluimos que o esforço cognitivo é maior quando os participantes não atuam em um ambiente preparado para reuniões.

5.2.4.3.1 Teste de hipóteses com os dados de esforço cognitivo

Para este critério, foram definidas as seguintes hipóteses:

H_0 : Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, não difere de esforço cognitivo de um grupo utilizando, apenas, o Second Life.

H_1 : Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, deve apresentar ao final de uma reunião menor esforço cognitivo do que grupos utilizando, apenas, o Second Life.

Supondo H_0 seja verdadeira, submetemos os dados de esforço cognitivo dos três grupos ao teste de Jonckheere-Terpstra, com a hipótese alternativa definida da seguinte forma: SL sem o SLMeetingRoom \geq SL com o SLMeetingRoom (2 participantes) \geq SL com o SLMeetingRoom (3 participantes) ($G_2 \geq G_3 \geq G_1$), permitindo haver alternância entre os grupos SL com o SLMeetingRoom ($G_2 \geq G_1 \geq G_3$).

Após a aplicação do teste de Jonckheere-Terpstra, obtivemos um p-valor = 0,017. O fato do p-valor estar abaixo de 5% ($p < 0,05$), não sustenta a hipótese de que os grupos sejam iguais. Assim como no estudo piloto, encontramos evidências a favor de H_1 , ou seja, rejeitamos a hipótese H_0 ao nível $\alpha = 0,05$, ou 5% de probabilidade.

A fim de ilustrar melhor o fato de rejeitarmos H_0 , calculamos as diferenças entre os grupos (adicionada à margem de erro) e construímos o Gráfico 17.

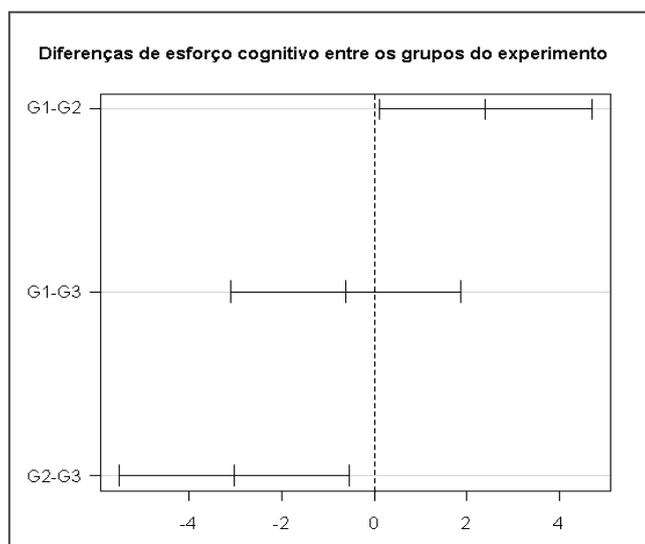


Gráfico 17: Diferenças de esforço cognitivo entre os grupos do experimento.

A partir do Gráfico 17, podemos verificar que as diferenças foram significativas nas comparações entre os grupos G1-G2 e G2-G3, ou seja, o grupo 2, na condição ‘SL sem o SLMeetingRoom’, é diferente dos grupos que utilizam o modelo SLMeetingRoom, ou seja, apresentou maior esforço cognitivo para realizar as reuniões.

A ordem encontrada ($G2 \geq G1 \geq G3$) também condiz com a ordenação proposta na nossa hipótese de pesquisa ($G2 \geq G3 \geq G1$ ou $G2 \geq G1 \geq G3$), conforme Gráfico 18.

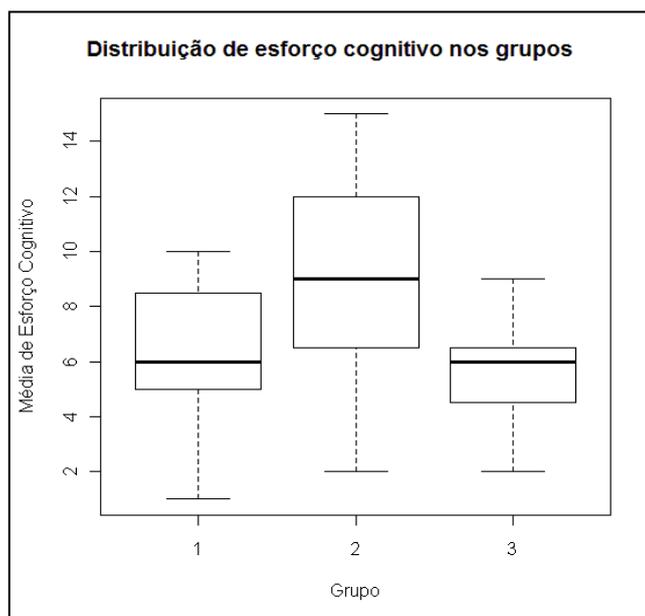


Gráfico 18: Boxplot da distribuição do esforço cognitivo dos grupos no experimento.

Assim, rejeitamos H_0 , pois, além das diferenças serem significativas, a ordenação proposta na hipótese condiz com a ordenação encontrada nos dados de esforço cognitivo.

Da mesma forma como no estudo piloto, encontramos evidências que o grupo, utilizando o modelo SLMeetingRoom, apresenta menor esforço cognitivo para realizar reuniões, afirmando a hipótese inicial de pesquisa de que o grupo, utilizando o modelo SLMeetingRoom, vai apresentar menor esforço cognitivo do que grupos usando apenas o Second Life, ou seja, $G2 \geq G1 \geq G3$. Dessa forma, rejeitamos H_0 .

5.2.4.4 Senso de Presença

Como no estudo piloto, as perguntas do questionário de pós-reunião também foram submetidas a uma análise fatorial com rotação varimax. O primeiro fator explicou 45% da variabilidade dos dados. A Tabela 14 apresenta as cargas fatoriais das perguntas do questionário de pós-reunião encontradas para o primeiro fator na análise fatorial.

Tabela 14: Perguntas de presença e as respectivas cargas fatoriais encontradas pela análise fatorial com rotação varimax no experimento.

PERGUNTAS	FATOR 1
Pergunta 1	0,569
Pergunta 2	0,249
Pergunta 3	0,749
Pergunta 4	0,845
Pergunta 5	0,581
Pergunta 6	0,673
Pergunta 7	0,834

Após utilizar a análise fatorial com rotação varimax, testamos a hipótese de que apenas um fator é suficiente para explicar a variação dos dados. O p-valor encontrado é de 2,63e-06, desta forma, o modelo é significativo ($p < 0,05$). Baseados nas cargas da Tabela 14, foram criados escores de presença individual (por participante) para cada pergunta respondida no questionário (APÊNDICE XXVI).

Assim como no estudo piloto, com o intuito de investigar a viabilidade da utilização de variáveis linguísticas como um preditor da presença, realizamos uma regressão para prever presença com base das variáveis linguísticas. Ao final, obtivemos coeficiente (B), o erro padrão, t-valores e p-valores, que representa a importância de cada variável linguística para o cálculo do escore de presença, conforme mostrado na Tabela 15.

Tabela 15: Regressão para o fator encontrado no experimento.

Fator 1				
	B	Std. Error	t-valor	p-valor
(Intercept)	0,278	0,222	1,254	0,216
Eu	0,013	0,033	0,386	0,701
Você	0,051	0,054	0,954	0,345
Nós	-0,017	0,034	-0,498	0,621
Verbos na 1ª pessoa	0,024	0,019	1,269	0,211
Outros	-0,195	0,057	-3,433	0,001 **
Dêixis Locais	-0,042	0,025	-1,663	0,103
Dêixis Remotas	0,031	0,097	0,317	0,752

NOTA: 0 '****' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

O modelo de regressão para o fator foi significativo ($p\text{-valor} < 0,05$), explicando 30% da variabilidade dos escores de presença ($R^2 = 0,307$; $F[7,47] = 2,986$; $p\text{-valor} = 0,011$). Verificamos que os níveis mais elevados de presença (coeficientes positivos) estão associados às 'dêixis remotas', por meio das quais os participantes falam dos objetos no espaço remoto como se eles estivessem no espaço físico; e 'aos verbos na 1ª pessoa do plural', por meio dos quais os participantes se referem ao grupo como sendo um coletivo,

incluindo a si mesmo. Os maiores coeficientes negativos estão associados ao pronome ‘outros’.

Ao compararmos nossos resultados aos resultados do estudo piloto e aos resultados obtidos por Kramer et al. (2006), verificamos que nossos resultados são promissores. Conseguimos explicar 30% da variabilidade dos escores de presença com um N=55, ou seja, aumentamos o tamanho da nossa amostra e obtivemos um resultado 3% maior. Em resumo, nossos resultados se aproximaram dos resultados obtidos por Kramer et al. (2006), que possuía uma amostra de N = 148 e conseguiu representar 33% da variância dos escores de presença.

Finalmente, mensuramos a correlação entre as variáveis linguísticas e os escores de presença para o fator encontrado. Os escores de presença foram, positivamente correlacionados, com o uso de pronomes ‘nós’ e, negativamente correlacionados, com o uso do pronome ‘você’ e ‘eu’. Isto é, consistente com a teoria de que uma maior presença faz com que os participantes remotos sintam como se estivessem juntos em um único ambiente (KRAMER et al., 2006). Os escores de presença também foram altamente correlacionados com o uso da dêixis locais e remotas, sugerindo que, quando os participantes se sentem presentes em um ambiente remoto, eles falam sobre isso da mesma maneira que eles falam sobre o seu ambiente físico. A Tabela 16 apresenta os resultados das correlações entre as variáveis linguísticas e escore de presença para o fator encontrado.

Tabela 16: Correlação entre variáveis linguísticas e o fator encontrado (N=55).

Variáveis Linguísticas	Fator 1
Eu	-0,194
Você	-0,008
Nós	-0,114
Verbos na 1ª pessoa	-0,109
Outros	-0,465*
Dêixis Locais	-0,296*
Dêixis Remotas	0,100

NOTA: ‘.’ p = 0,05 ‘*’ p < 0,05 ‘**’ p < 0,01

A expectativa era de que houvesse uma correlação positiva entre os pronomes ‘nós’, ‘verbos na 1ª pessoa do plural’ e, principalmente, nas dêixis locais e no fator encontrado pela análise fatorial. Este fator foi positivamente correlacionado com as dêixis remotas e as correlações foram negativas nos pronomes ‘eu’, ‘você’ e ‘outros’. Em suma, se o participante obteve um alto senso de presença no questionário, a tendência foi falar

mais as ‘dêixis remotas’ e falar menos os pronomes ‘eu’, ‘você’, ‘nós’, ‘outros’, ‘verbos na 1ª pessoa’ e ‘dêixis locais’.

As correlações não foram significativas em nenhum dos experimentos, acreditamos isso pode ter ocorrido devido aos vícios de linguagem, como por exemplo, momentos onde o participante usa o pronome “você” e na verdade deveria usar o pronome “nós”.

5.2.4.4.1 Teste de hipóteses com os dados de senso de presença

Para este critério, foram definidas as seguintes hipóteses:

H_0 : Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, não difere de senso de presença de um grupo utilizando, apenas, o Second Life.

H_1 : Um grupo utilizando um ambiente de reunião implementado, segundo o modelo SLMeetingRoom, deve apresentar, ao final de uma reunião, maior senso de presença do que grupos utilizando, apenas, o Second Life.

Supondo H_0 seja verdadeira, também submetemos os dados de senso de presença dos três grupos ao teste de Jonckheere-Terpstra. Segundo o teste de Jonckheere-Terpstra, a hipótese alternativa dessa pesquisa foi definida da seguinte forma: SL sem o SLMeetingRoom \leq SL com o SLMeetingRoom (2 participantes) \leq SL com o SLMeetingRoom (3 participantes) ($G_2 \leq G_3 \leq G_1$), permitindo haver alternância entre os grupos SL com o SLMeetingRoom ($G_2 \leq G_1 \leq G_3$).

Após a aplicação do teste de Jonckheere-Terpstra, obtivemos um p-valor = 0,015. Assim como no estudo piloto, a significância do resultado obtido por p-valor está abaixo de 5% ($p < 0,05$), não sustentando a hipótese de que os grupos sejam iguais, ou seja, rejeitamos a hipótese H_0 ao nível $\alpha = 0,05$, ou 5% de probabilidade.

A fim de ilustrar melhor o fato de rejeitarmos H_0 , calculamos as diferenças entre os grupos (adicionada à margem de erro) e construímos o Gráfico 19.

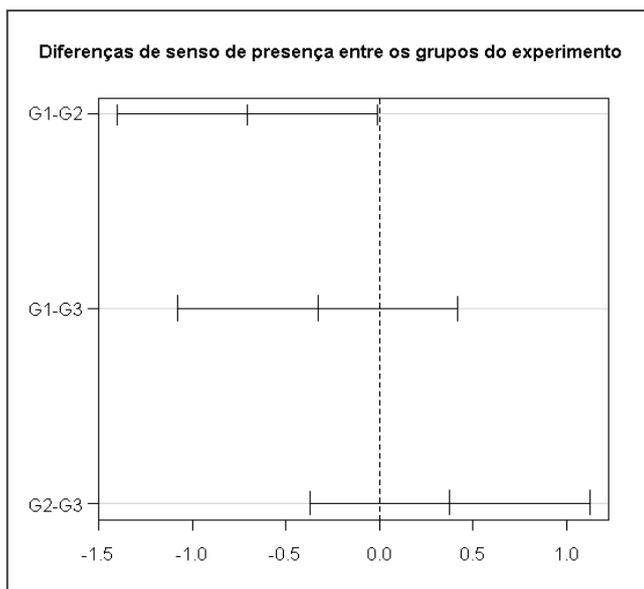


Gráfico 19: Diferenças de senso de presença entre os grupos do experimento.

A partir do Gráfico 19, podemos verificar que as diferenças foram significativas nas comparações entre os grupos G1-G2, ou seja, o grupo 1, na condição ‘SL com o SLMeetingRoom’, é diferente do grupo 2, na condição ‘SL sem o SLMeetingRoom’.

A ordem encontrada ($G2 \leq G3 \leq G1$) também condiz com a ordenação proposta na nossa hipótese de pesquisa ($G2 \leq G3 \leq G1$ ou $G2 \leq G1 \leq G3$), conforme Gráfico 20.

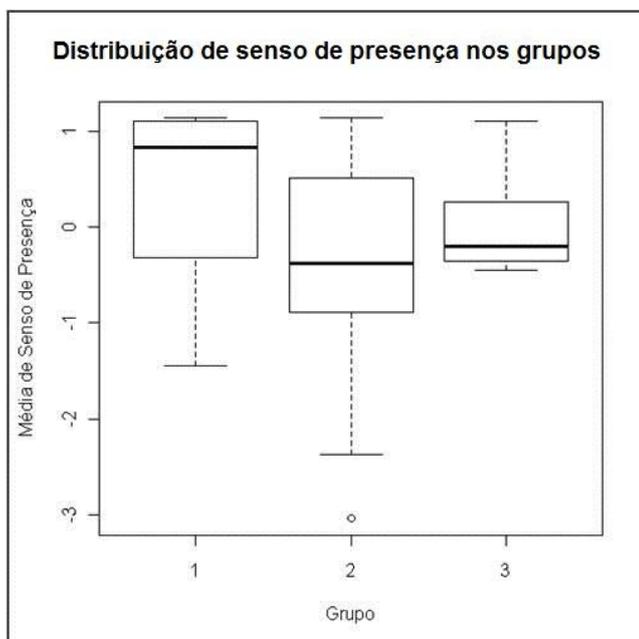


Gráfico 20: Boxplot da distribuição dos dados de senso de presença dos grupos no experimento.

Desta forma, rejeitamos H_0 , pois, além das diferenças serem significativas, a ordenação proposta na hipótese condiz com a ordenação encontrada nos dados de senso de presença.

5.3 - Resumo do Estudo Experimental Comparativo

A fim de obter um melhor entendimento dos resultados obtidos nesta pesquisa construímos a Tabela 17 com um resumo geral dos resultados obtidos no estudo experimental comparativo (estudo piloto e experimento). Na primeira coluna vemos o critério de avaliação, na segunda e terceira coluna as hipóteses de pesquisa, na quarta coluna o p-valor encontrado com o teste de Jonckheere-Terpstra, e finalmente, na quinta coluna a decisão baseada a partir do teste de Jonckheere-Terpstra.

Tabela 17: Resumo geral do estudo experimental comparativo.

ESTUDO PILOTO				
Critério de Avaliação	H_0	H_1	JT: p-valor	Decisão
Compleitude das Tarefas	---	---	---	---
Grau de Participação	$G1=G2=G3=G4$	$G2 \leq G3 \leq G1 \leq G4$ ou $G3 \leq G2 \leq G1 \leq G4$	0,870	Aceitamos H_0
Esforço Cognitivo	$G1=G2=G3=G4$	$G2 \geq G3 \geq G1 \geq G4$ ou $G3 \geq G2 \geq G1 \geq G4$	0,007	Rejeitamos H_0
Senso de Presença	$G1=G2=G3=G4$	$G2 \leq G3 \leq G1 \leq G4$ ou $G3 \leq G2 \leq G1 \leq G4$	Fator1 = 1,68E-06	Rejeitamos H_0
			Fator2 = 0,012	
			Fator3 = 0,025	
EXPERIMENTO				
Critério de Avaliação	H_0	H_1	JT: p-valor	Decisão
Compleitude das Tarefas	---	---	---	---
Grau de Participação	$G1=G2=G3$	$G2 \leq G3 \leq G1$ ou $G2 \leq G1 \leq G3$	0,794	Aceitamos H_0
Esforço Cognitivo	$G1=G2=G3$	$G2 \geq G3 \geq G1$ ou $G2 \geq G1 \geq G3$	0,017	Rejeitamos H_0
Senso de Presença	$G1=G2=G3$	$G2 \leq G3 \leq G1$ ou $G2 \leq G1 \leq G3$	0,015	Rejeitamos H_0

6 - Conclusão

“O mais importante não é a situação que estamos,

Mas a direção ao qual nos movemos.”

Autor desconhecido

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais sobre esta pesquisa, destacando as contribuições, as lições aprendidas e as sugestões para trabalhos futuros.

6.1 - Considerações finais sobre a pesquisa

Este trabalho aborda o problema da utilização do Second Life como plataforma para a realização de reuniões, tendo em vista que o Second Life não foi criado com características de EMS, ou seja, seu objetivo não era ser utilizado como plataforma para realização de reuniões distribuídas.

A fim de resolver nosso problema de pesquisa, propomos a criação de um modelo de ambiente para suporte a atividades básicas de reuniões de trabalho. O modelo SLMeetingRoom, composto por dez componentes essenciais que apoiam atividades como comunicação, coordenação, cooperação e percepção, foi instanciado para uma sala de reuniões no Second Life.

Levamos a hipótese de que a utilização do SLMeetingRoom para suporte a reuniões de trabalho possibilita resultados mais próximos das interações face-a-face. Em outras palavras, grupos que utilizam o modelo SLMeetingRoom apresentam maior grau de completude das tarefas, maior grau de participação, menor esforço cognitivo e maior senso de presença, em relação a grupos utilizando os tradicionais sistemas de videoconferência e Second Life sem qualquer ambiente para apoio a reuniões.

Realizamos um estudo experimental comparativo (estudo piloto e experimento) com grupos de estudantes de mestrado, inscritos na disciplina de Interface e Multimídia da UFF. Os dados do estudo experimental comparativo foram coletados pela observação de um conjunto de reuniões continuadas que foram filmadas, audiogravadas e tiveram seus *logs* de *chat* registrados. Através da análise dos dados, podemos concluir que o modelo SLMeetingRoom é promissor para os critérios de esforço cognitivo e senso de presença.

O SL possui características peculiares dos ambientes virtuais 3D, que oferecem vantagem em relação a outras plataformas, como alta imersão, alto senso de presença no grupo e ambiente, facilidade de contextualizar um ambiente de reunião com os participantes sentados à mesa, facilidade na comunicação síncrona (textual, oral e gestual), alta percepção das atividades dos participantes de um grupo, entre outras. Concluímos, então, que o SL é uma boa ferramenta para a realização de reuniões remotas síncronas e coexiste com a videoconferência, EMS, audioconferência e compartilhamento de telas.

6.2 - Contribuições da pesquisa

Esta pesquisa apresentou como contribuições:

- Criação de um modelo de ambiente - que permite estruturar o processo de reunião no Second Life - para suporte a reuniões remotas, programadas e orientadas a tarefas, com grupos pequenos, remotos e não anônimos, viabilizando um menor esforço cognitivo e um maior senso de presença;
- Oferta de um modelo composto por um conjunto de dez componentes essenciais para apoio a reuniões distribuídas;
- Especificação e implementação do protótipo em um modelo de ambiente para realização de experimentos e posterior avaliação;
- Realização de um teste de hipóteses com os dados coletados, apesar de não termos conjuntos estatisticamente significativos.
- Exposição dos resultados alcançados, a partir de um estudo experimental comparativo, bem controlado, que contribuiu para avaliar a hipótese proposta para o problema do trabalho.

6.3 - Trabalhos Correlatos

Os desafios para a concepção de sistemas eficazes de colaboração remota em reuniões são abundantes (SANCHEZ-CORTES et al., 2009). Muitas vezes, o objetivo desses sistemas é, explícita ou implicitamente, fazer reuniões à distância, tão próximo quanto possível da interação face-a-face (KIM et al., 2008).

Autores buscam entender sobre a natureza das atuais reuniões distribuídas e seus problemas, seja de áudio, comportamental ou técnico. Com base nos problemas encontrados, constroem sistemas de reuniões para apoio às equipes distribuídas. Meeting Central, um exemplo desses sistemas, é um protótipo de ferramenta suíte de colaboração, com *design* minimalista, que fornece os recursos de impacto sobre a eficácia das reuniões distribuídas com o objetivo de minimizar a complexidade. A preocupação não é somente com as atividades dos utilizadores durante a reunião em si, mas também com os mecanismos para procurar pessoas e grupos e os meios para estabelecer a comunicação com eles. O sistema de reuniões proporciona a visibilidade e o conhecimento de quem está em uma reunião, de quem aderiu ou abandonou a reunião, de quem está apresentando e/ou

falando, de quem está em silêncio, de quem está votando, e de quem está tendo problemas de áudio (YANKELOVICH et al., 2004).

Como o interesse cresce em diferentes formas de reuniões *on-line*, tornou-se importante explorar as questões em torno de avatares em reuniões. Olympus é outro protótipo para realização de reuniões *on-line* que explora a forma como os usuários podem se representar em reuniões virtuais, na forma de pontos, fotos, avatares ou, ainda, avatares com fotos (CHENG et al., 2010). O protótipo fornece um *display* periférico personalizado para as soluções de reuniões baseadas em *web*, e pode ser executado em *laptops* baratos, sem trabalho de configuração extra. Olympus funciona em Flash habilitado a um navegador *Web*, através de uma *URL* única e partilhável. Além da personalização virtual dos participantes, ele possui interface compartilhada, chat comum, chat em bolhas e painel de gestos. Os autores buscaram entender se a forma de representação dos avatares pode agregar valor às interações *on-line*, tais como confiança, isolamento, atenção e, principalmente, percepção.

Nem todas as pesquisas de reuniões virtuais empregam avatares. TeamSpace também é um protótipo que suporta reuniões virtuais. É um sistema de espaço de trabalho colaborativo, que apoia equipes geograficamente distribuídas, fornecendo, basicamente, as funcionalidades de captura e acesso a reuniões virtuais orientadas a tarefa. Os dados síncronos são capturados e integrados, permitindo que os usuários adquiram conhecimento de forma eficiente sobre as atividades atuais e passadas da equipe. Um dos objetivos do TeamSpace é fornecer percepção e comunicação aos participantes de reuniões virtuais remotas, através de um navegador *Web* padrão e um cliente de videoconferência para a realização de reuniões virtuais. A captura e acesso ao material são feitos através de um sistema chamado MeetingViewer. A interface *Web* é o ponto de entrada padrão no sistema e suporta um conjunto de objetos básicos, como reuniões síncronas em curso, reuniões gravadas, itens de ação, agendas, apresentações e informações sobre o usuário (GEYER et al., 2001).

As equipes cujos membros estão em proximidade física, muitas vezes, contam com salas de equipe para servir tanto como lugares de encontro, como repositório de documentos, troca de informações, dentre outros. TemRooms (ROSEMAN; GREENBERG, 1996) é um sistema de *groupware* que suporta o conceito de sala da equipe, onde os membros trabalham co-localizados ou à distância. TeamRoom proporciona um espaço permanente compartilhado pela equipe, que pode servir como sala de reuniões,

área de trabalho, lugar para armazenar documentos e, mais geralmente, como espaço para a comunicação dentro do grupo. As salas contêm duas ferramentas de comunicação genéricas (uma ferramenta de chat e quadro branco compartilhado) e uma série de *applets* necessários para apoiar o trabalho do grupo, como ferramentas de *brainstorming*, navegadores *Web*, notas para outros membros da equipe, etc. Ao fornecer os meios de comunicação genéricos, bem como ferramentas apropriadas, as salas podem ser adaptadas para atender às necessidades específicas de um grupo de trabalho. Uma limitação descoberta pelos autores é que o sistema não proporciona comportamentos idênticos aos observados quando as equipes compartilham um espaço físico.

Investigações sobre como os grupos podem trabalhar em conjunto de forma mais eficaz no Second Life, realizadas por De Lucia et al. (2008), chegaram a um sistema que facilita a comunicação no Second Life através do suporte à gestão de atividades colaborativas, organizando conferências ou reuniões de trabalho e, mais tarde, reproduzindo, consultando, analisando e visualizando. As funcionalidades oferecidas vão desde quadro de chat, controlador de presença, agenda, votação, painel de gestos, cronômetro, ferramenta de facilitação, ferramentas de percepção, etc. Uma limitação do sistema é que todo o processo de organização da reunião é feito por um site *Web*, através de um assistente que convida os participantes, confirma a adesão dos mesmos, ajuda a criar uma agenda para a reunião, cria o evento e identifica os participantes e seus papéis. Como resultado, o sistema proporciona um suporte útil e uma utilização agradável. Resultados relativos à percepção e comunicação também foram satisfatórios.

Harry e Donath (2008), em seus estudos, descrevem o Information Spaces, uma abordagem alternativa que usa recursos computacionais exclusivos dos ambientes virtuais, a fim de aumentar a interação social e experiência pessoal. Eles criaram um espaço de reunião no Second Life, para interação de grupos de 10-20 pessoas, centrado na sinalização não-verbal, ou seja, utilizando as posições dos avatares. O espaço é dividido em quatro grandes zonas: um espaço para observadores que não participam da reunião, um espaço para as pessoas que desejam participar da discussão e dois espaços para os participantes da reunião mostrarem suas opiniões sobre o assunto em discussão, rotulados como “concordo” e “discordo”

Em ambientes virtuais 3D, os participantes, muitas vezes, perdem a noção do que está acontecendo. Desta forma, o espaço virtual foi incrementado com um conjunto de utilitários para apoio social, suporte à apresentação de contribuições e visualização de

pontos de vista de cada participante. As funcionalidades oferecidas são registro das conversas de texto, histórico do participante, votação, *feedback* da discussão, entre outras. O espaço utiliza as experiências sociais baseadas nas posições dos avatares, havendo necessidade do participante ter um bom domínio na locomoção do avatar no espaço e uma rápida percepção das mudanças no ambiente, o que pode se tornar uma limitação, principalmente, para usuários iniciantes.

De Lucia et al. (2009) apresentam um ambiente colaborativo virtual concebido e organizado de forma a representar um campus virtual no Second Life, baseado em quatro tipos distintos do espaço virtual: campus estudantil comum, zonas colaborativas, salas de aula e área de lazer. Este ambiente visa apoiar o desenvolvimento de uma comunidade produtiva de aprendizagem, analisando as impressões dos usuários quanto à presença, conhecimento, comunicação e conforto no ambiente virtual. Resultados mostram que a percepção da presença de usuários é muito alta, apesar da falta de conversa de áudio para os alunos. Noventa e seis por cento (96%) dos participantes expressaram a sensação de presença superior ao valor esperado (DE LUCIA et al., 2009).

Na Tabela 18, estabelecemos uma comparação entre as características existentes no modelo SLMeetingRoom com os demais trabalhos mencionados.

6.4 - Limitações

O estudo se limitou à observação de pequenos grupos de estudantes (11-12 participantes), e, devido a nossa amostra ser pequena, não foi possível validar os resultados. Por outro lado, a quantidade de reuniões observadas também foi pequena. O estudo piloto contou com quatro grupos atuando em quatro reuniões cada e o experimento contou com três grupos atuando em cinco reuniões cada.

Quanto ao SL, ressaltamos limitações como o alto consumo de banda de Internet para o participante, e, por outro lado, a dificuldade na configuração mínima de *hardware* para a utilização do cliente, como por exemplo, a necessidade de uma placa de vídeo com alto desempenho para uma melhor visualização gráfica.

Quanto aos sistemas de videoconferências, também destacamos a limitação de banda de Internet, a dificuldade no alto processamento de CPU e o custo para aquisição de uma WebCam. Quanto às interações face-a-face, destacamos a limitação de descolamento por parte dos alunos para a participação das reuniões presenciais.

6.5 - Trabalhos Futuros

Esta pesquisa fornece bons indicativos para a utilização do ambiente Second Life como uma ferramenta EMS, que auxilia os grupos no estabelecimento de acordos e metas, tornando as reuniões colaborativas mais eficientes.

A conclusão deste trabalho não se encerra nas considerações feitas em relação aos critérios de avaliação propostos em nossa hipótese. Na realidade, este trabalho traz uma série de questões que ainda precisam ser exploradas, como: um melhor entendimento sobre o grau de participação baseado na participação média, os efeitos individuais de cada componente do modelo SLMeetingRoom no comportamento dos participantes, a importância de levar em conta a qualidade das decisões do grupo e a qualidade do produto final gerado através das reuniões, a importância em analisar o conteúdo da fala, etc.

Sugerimos, então, a realização de um teste de hipóteses com grupos maiores, a fim de validar a hipótese de pesquisa, assim como, variar o perfil do participante (nível de formação acadêmica, ocupação, etc.) durante as novas experimentações. Ainda de acordo com a proposta, sugerimos evoluir para uma modelagem estatística única, que combine os fatores: influencia da reunião, do grupo e do participante (efeito aleatório). Também

sugerimos a criação de um ambiente mais integrado, que disponibilize os registros da reunião, automaticamente, para visualização e reprodução futura.

Referências Bibliográficas

- (ACTIVE WORLD, 2009) Active World. Disponível em <www.activeworlds.com>. Acessado em: Outubro de 2009.
- (ARIELY, 2000) Ariely, D. (2000). Controlling the information flow: Effects on consumers' decision making and preferences. *Journal of Consumer Research*, 27, 233-248.
- (ARMSTRONG; COLE, 2002) Armstrong, D. J. and Cole, P. Managing distances and differences in geographically distributed work groups. In P. J. Hinds, S. Kiesler (Eds.), *Distributed Work*, MIT Press, Cambridge, MA, 2002, 167-186.
- (BALAKRISHNAN et al., 2008) Balakrishnan, A., Fussell, S. and Kiesler, S. 2008. Do visualizations improve synchronous remote collaboration?. In *Proceeding of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems (CHI '08)*. ACM, New York, NY, USA, 1227-1236.
- (BASTÉA-FORTE; YEN, 2007) Bastéa-Forte, M. and Yen, C. 2007. Encouraging contribution to shared sketches in brainstorming meetings. In *CHI '07 extended abstracts on Human factors in computing systems (CHI '07)*. ACM, NY, USA, 2267-2272.
- (BEAUDOUIN-LAFON, 1999) Beaudouin-Lafon, M. *Computer Supported Co-operative Work*. England : John Wiley and Sons (1999).
- (BERGER et al., 1980) Berger, J., Rosenholtz, S. & Zelditch, M. (1980) Status organizing processes. *Annual Review of Sociology*, 6, 479-508.
- (BESSIÈRE et al., 2009) Bessière, K., Ellis, J. B., and Kellogg, W. A. 2009. Acquiring a professional "second life": problems and prospects for the use of virtual worlds in business. In *Proceedings of the 27th international Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (Boston, MA, USA, April 04 - 09, 2009)*. CHI EA '09. ACM, New York, NY, 2883-2898.
- (BIETZ, 2008) Bietz, M. J. 2008. Effects of communication media on the interpretation of critical feedback. In *Proceedings of the 2008 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (San Diego, CA, USA, November 08 - 12, 2008)*. CSCW '08. ACM, New York, NY, 467-476.
- (BLY; HARRISON; IRWIN, 1993) Bly, S., Harrison, S. and Irwin, S. Media spaces: bringing people together in a video, audio, and computing 185 environment. *Communications of the ACM*, 36(1), (1993), 28-46.
- (BORDIA, 1997) Bordia, P. Face-to-face vs. computer-mediated communication: A synthesis of the experimental literature. *The Journal of Business Communication*, 34(1), 1997.
- (BORGES et al., 1995) Borges, M., Cavalcanti, M. e Campos, M. Suporte por computador ao trabalho cooperativo. In: *XV Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Computação. XIV Jornada de Atualização em Informática*. Canela, RS. 1995.
- (BORGES et al., 2007) Borges, R., Pinto, S., Barbosa, J., Barbosa, D. Usando o modelo 3C de colaboração e Vygotsky no ensino de programação distribuída em pares. In: *XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2007, São Paulo*. v. 1. p. 12-22.

- (BORGHOFF; SCHLICHTER, 2000) Borghoff, U. & Schlichter, J. Computer-Supported Cooperative Work: Introduction to Distributed Applications. Springer, USA, 2000.
- (BOS et al., 2002) Bos, N., Olson, J., Gergle, D., Olson, G., and Wight, Z. Effects of four computer-mediated communications channels on trust development. In Proc .of CHI2002, ACM Press (2002), 135-140.
- (BOS et al., 2004) Bos, N., Shami, N. S., Olson, J. S., Cheshin, A., and Nan, N. 2004. In-group/out-group effects in distributed teams: an experimental simulation. In Proceedings of the 2004 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work CSCW '04. Chicago, Illinois, USA, November 06 - 10, 2004.
- (BOSTROM; ANSON; CLAWSON, 1993) Bostrom, R. P., Anson, R. and Clawson, V. K. (1993). Group Facilitation and Group Support Systems. In Group Facilitation and Group Support Systems, Leonard Jessup and Joe Valchich, Ph.D. (editors), Macmillan. New York, pp. 146-168.
- (BOWERS et al., 1998) Bowers, C., Salas, E., Jentsch, F. (Eds.), Creating High-Tech Teams: Practical Guidance on Work Performance and Technology, APA Books, Washington, DC. pp. 213-242, 1998.
- (BROWN; BELL, 2004) Brown, B. and Bell, M. 2004. CSCW at play: 'there' as a collaborative virtual environment. In Proceedings of the 2004 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (Chicago, Illinois, USA, November 06 - 10, 2004). CSCW '04. ACM, New York, NY, 350-359.
- (BUXTON, 1992) Buxton, W. Telepresence: integrating shared task and person spaces, in Proceedings of Graphics Interface '92, 123-129. Earlier version appears in Proceedings of Groupware '91 (Amsterdam, Oct. 29, 1991), 27-36.
- (CANEPA et al., 2009a) Canepa, K., David, V., Pereira, A., Fuks, H., Filippo, D., Raposo, A. Storytelling Imersivo Colaborativo: Time2Play no Second Life. In: Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC), Fortaleza – CE, 2009.
- (CANEPA et al., 2009b) Canepa, K., Fuks, H., Carvalho, G. Training in Requirements by Collaboration: Branching Stories in Second Life. In: Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC), Fortaleza - CE, 2009b.
- (CHENG et al., 2010) Cheng, L-T, Shami, N.S., Rohall, S., Sempere, A., Patterson, J. (2010). Olympus: Enhancing online meetings with avatars. Interactive demo at CSCW 2010, Savannah, GA, USA.
- (CHERUBINI et al., 2008) Cherubini, M., Nussli, M., and Dillenbourg, P. 2008. Dêixis and gaze in collaborative work at a distance (over a shared map): a computational model to detect misunderstandings. In Proceedings of the 2008 Symposium on Eye Tracking Research & Applications (Savannah, Georgia, March 26-28, 2008). ETRA '08. ACM, New York, NY, 173-180.
- (CONVERTINO et al., 2008) Convertino, G., Mentis, H., Rosson, M., Carroll, J., Slavkovic, A. and Ganoe, C. 2008. Articulating common ground in cooperative work: content and process. In Proceeding of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems (CHI '08). ACM, New York, NY, USA, 1637-1646.
- (COOK et al., 1987) Cook, P., Ellis, C. Graf, M., Rein, G. and Smith, T. 1987. Project Nick: meetings augmentation and analysis. ACM Trans. Inf. Syst. (April 1987), 132-146.
- (CRAMTON, 2001) Cramton, C. D. The mutual knowledge problem and its consequences for dispersed collaboration. Organization Science, 12, 2001, 346-371.

- (DABBISH; KRAUT, 2004) Dabbish, L. and Kraut, R. Controlling interruptions: awareness displays and social motivation for coordination. In Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '04). ACM, New York, NY, USA, 182-191.
- (DE LUCIA et al., 2008) De Lucia, A., Francese, R., Passero, I. and Tortora, G. 2008. SLMeeting: supporting collaborative work in Second Life. In Proceedings of the Working Conference on Advanced Visual interfaces (Napoli, Italy, May 28 - 30, 2008). AVI '08. ACM, New York, NY, 301-304.
- (DE LUCIA et al., 2009) De Lucia A., Francese R., Passero I., Tortora G. (2009), Development and Evaluation of a System Enhancing Second Life to Support Synchronous Role-Based Collaborative Learning, *Software -- Practice and Experience*, Vol. 52, n.1.
- (DENNIS et al., 1998) Dennis, A. R., S. K. Poothari, and V. L. Natarajan. (1998). "Lessons from the Early Adopters of Web Groupware," *Journal of Management Information Systems* 14, 65–86.
- (DESANCTIS & GALLUPE, 1987) DeSanctis, G. & Gallupe, R. (1987); "A Foundation for the study of group decision support systems"; *Management Science*; Vol. 33; pp. 589-609.
- (DICIONÁRIO AURÉLIO, 1999) Aurélio Buarque de Holanda Ferreira, *Dicionário Aurélio Eletrônico*. Século XXI, 1999.
- (DICKEY-KURDZIOLEK et al., 2010) Dickey-Kurdziolek, M., Schaefer, M., Tatar, D., and Renga, I. P. 2010. Lessons from thoughtswap-ing: increasing participants' coordinative agency in facilitated discussions. In Proceedings of the 2010 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (Savannah, Georgia, USA, February 06 - 10, 2010). CSCW '10. ACM, New York, NY, 81-90.
- (DICKSON et al., 1992) Dickson, Gary, Poole, Marshall. S. and DeSanctis, Gerardine. 1992, An Overview of the GDSS Research Project and the SAMM System, in Bostrom, Watson and Kinney (eds.) *Computer Augmented Teamwork: A Guided Tour*, Van Nostrand Reinhold, New York, 163-180.
- (DIMICCO et al. 2004) DiMicco, J., Pandolfo, A. and Bender, W. 2004. Influencing group participation with a shared display. In Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '04). ACM, New York, NY, USA, 614-623.
- (DOURISH; BELLOTTI, 1992) Dourish, P. and Bellotti, V. Awareness and Coordination in Shared Workspaces. In *Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW '92)*. 1992. Toronto, Ontario, Canada: ACM Press.
- (DUBS; HAYNE, 1992) Dubs, S. and Hayne, S. 1992. Distributed facilitation: a concept whose time has come?. In Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work (CSCW '92). ACM, New York, NY, USA, 314-321.
- (DUCHENEAUT et al., 2009) Ducheneaut, N., Wen, M., Yee, N., and Wadley, G. 2009. Body and mind: a study of avatar personalization in three virtual worlds. In Proceedings of the 27th international Conference on Human Factors in Computing Systems (Boston, MA, USA, April 04 - 09, 2009). CHI '09. ACM, New York, NY, 1151-1160.
- (DUMAS; REDISH, 1993) Dumas, J.S. and J.C. Redish (1999) *A Practical Guide to Usability Testing*. Exeter, UK: Intellect Books.
- (EDEN, 1989) Eden, C. (1989), "Strategic options development and analysis (SODA).", In J. Rosenhead (Ed.), *Rational Analysis in a Problematic World*, Chichester: Wiley, p 21-42.

- (ELLIS et al., 1991) Ellis, C. A.; Gibbs, S. J.; Rein, G. L. Groupware: some issues and experiences. *Communications of the ACM*. 34(1). Vo1.34, No.1. January, 1991.
- (ERICKSON et al., 1999) Erickson, T., Smith, D., Kellogg, W., Laff, M., Richards, J., Bradner E. Socially Translucent Systems: Social Proxies, Persistent Conversation, and the Design of Babble. In *The Proceedings of CHI 1999*. ACM Press, New York.
- (ERICKSON, 2008) Erickson, T. 2008. ‘Social’ systems: designing digital systems that support social intelligence. *AI Soc.* 23, 2 (Aug. 2008), 147-166.
- (FABRI et al., 1999) Fabri, M., Moore, D. J., & Hobbs, D. J. (1999). The emotional avatar: Non-verbal communication between inhabitants of collaborative virtual environments. *Book gesture-based communication in human-computer interaction. Lecture Notes in Computer Science (Vol. 1739)*. Berlin/Heidelberg: Springer, 1999.
- (FARNHAM et al., 2000) Farnham, S., Chesley, H., McGhee, M., Kawal, R. and Landau, J. Structured online interactions: improving the decision-making of small discussion groups. In *Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '00)*. ACM, New York, NY, USA, 299-308.
- (FAROOQ et al., 2007) Farooq, U., Carroll, J. and Ganoe, C. 2007. Supporting creativity with awareness in distributed collaboration. In *Proceedings of the 2007 international ACM conference on Supporting group work (GROUP '07)*. ACM, New York, NY, USA, 31-40.
- (FJERMESTAD; HILTZ, 1999) Fjermestad, J., Hiltz, S. 1999. An assessment of group support systems experimental research: Methodology and results. *Journal of Management Information Systems*, 15(3), 7-149.
- (FUKS et al., 2002) Fuks, H., Raposo, A., Gerosa, M., Lucena, C. “O Modelo de Colaboração 3C e a Engenharia de Groupware”. Rio de Janeiro, 2002. 16p. Disponível em <<http://groupware.les.inf.pucio.br/groupware/publicacoes/MCC17-02.pdf>> Acessado em Setembro de 2010.
- (FUKS et al., 2005) Fuks, H., Raposo, A.B., Gerosa, M.A. & Lucena, C.J.P. (2005), “Applying the 3C Model to Groupware Development”. *International Journal of Cooperative Information Systems (IJCIS)*, v.14, n.2-3, Jun-Sep 2005, World Scientific, ISSN 0218-8430, p.299-328.
- (FUSSELL; KRAUT; SIEGEL, 2000) Fussell, S. R., Kraut, R. E., and Siegel, J. Coordination of communication: effects of shared visual context on collaborative work. In *Proceedings of the 2000 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (Philadelphia, Pennsylvania, United States)*. CSCW '00. ACM, New York, NY, 21-30.
- (FUSSELL et al., 2003) Fussell, S. R., Setlock, L. D. and Kraut, R. E. (2003). Effects of head-mounted and scene-oriented video systems on remote collaboration on physical tasks. *Proceedings of CHI 2003 (pp. 513-520)*. NY: ACM Press.
- (GARAU et al., 2001) Garau, M., Slater, M., Bee, S., and Sasse, M. A. The impact of eye gaze on communication using humanoid avatars. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Seattle, Washington, United States)*. CHI '01. ACM, New York, NY, 309-316.
- (GARCÍA et al., 2008) García, A., Molina, J., Martínez, D., González, P. Enhancing collaborative manipulation through the use of feedback and awareness in CVEs. In *Proceedings of The 7th ACM SIGGRAPH International Conference on Virtual-Reality Continuum and Its Applications in Industry (VRCAI '08)*. ACM, New York, NY, USA.

- (GAVER, 1992) Gaver, W.W., The affordances of media spaces for collaboration, Proc. CSCW 1992, ACM Press (1992), 17-24.
- (GAVER et al., 1993) Gaver, W., Sellen, A., Heath, C., & Luff, P. (1993). One is not enough: Multiple views in a media space. Proceedings of Interchi '93 (pp. 335-341). ACM Press.
- (GEORGE, VALACICH; NUNAMAKER, 1990) George, J., Valacich, J. and Nunamaker, J. 1990. The organizational implementation of an electronic meeting system: an analysis of the innovation process. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Empowering people (CHI '90), ACM, New York, NY, USA, 361-368.
- (GERGLE et al., 2004) Gergle, D., Millan, D. R., Kraut, R. E. and Fussell, S. R. (2004). Persistence matters: Making the most of chat in tightly-coupled work. CHI 2004 (pp. 431-438). NY: ACM Press.
- (GEROSA et al., 2005) Gerosa, M.A., Pimentel, M., Filippo, D., Barreto, C.G., Raposo, A.B., Fuks, H. & Lucena, C.J.P. (2005) Componentes Baseados no Modelo 3C para o Desenvolvimento de Ferramentas Colaborativas. Anais 5º Workshop de Desenvolvimento Baseado em Componentes - WDBC 2005, 07-09 de Novembro, Juiz de Fora-MG, ISBN 85-88279-47-9, pp. 109-112.
- (GEYER et al., 2001) Geyer, W., Richter, H., Fuchs, L., Frauenhofer, T., Daijavad, S., and Poltrock, S. 2001. A team collaboration space supporting capture and access of virtual meetings. In Proceedings of the 2001 international ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work (Boulder, Colorado, USA, September 30 - October 03, 2001).
- (GOOGLE, 2010) Site de pesquisa do Google. Disponível em <www.google.com>. Acessado em: Outubro de 2010.
- (GRUDIN, 1994) Grudin, J. Computer-Supported Cooperative Work: History and focus. IEEE Computer, 27(5) pp.19-26, 1994.
- (GUTWIN; GREENBERG, 1998) Gutwin, C. and Greenberg, S. Design for individuals, design for groups: tradeoffs between power and workspace awareness. In: ACM Conference on Computer Supported Cooperative, 1998.
- (HARRIS; BAIENSON; NIELSEN, 2009) Harris, H., Bailenson, J.N., Nielsen A. & Yee, N. (2009). The evolution of social behavior over time in Second Life. PRESENCE: Teleoperators & Virtual Environments, 18 (6), 294-303.
- (HARRY; DONATH, 2008) Harry, D. and Donath, J. 2008. Information spaces -- building meeting rooms in virtual environments. In CHI '08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (Florence, Italy, April 05 - 10, 2008). CHI '08. ACM, New York, NY, 3741-3746.
- (HATTIE, 1997) Hattie, J., Marsh, H. W., Neill, J. T., and Richards, G. E. Adventure Education and Outward Bound: Out-of-Class Experiences that Make a Lasting Difference. Review of Educational Research 67(1), 1997, 43-87.
- (HAYNE, 1999) Hayne, S. 1999. The facilitators perspective on meetings and implications for group support systems design. SIGMIS Database 30, 3-4 (September 1999), 72-91.
- (HENDRIX; BARFIELD, 1996) Hendrix C, Barfield W (1996) Presence within virtual environments as a function of visual display parameters. Presence Teleoper Virtual Environ 4:274-289

- (HEWETT, 1996) Hewett, W. "Meetings bloody meetings: A transition in the concept of meeting as technology reduces dependency on time and geography", Glasson, Vogel, Bots and Nunamaker (editors), *Information Systems and Technology in the International Office of the Future*, Chapman & Hall, 1996.
- (HINDS; MCGRATH, 2006) Hinds, P. and McGrath, C. 2006. Structures that work: social structure, work structure and coordination ease in geographically distributed teams. In *Proceedings of the 2006 20th anniversary conference on Computer supported cooperative work (CSCW '06)*. ACM, New York, NY, USA, 343-352.
- (HINDS; MORTENSEN, 2005) Hinds, P. and Mortensen, M. Understanding conflict in geographically distributed teams: The moderating effects of shared identity, shared context, and spontaneous communication. *Organization Science*, 2005, 290-307.
- (HOLLANDER; WOLFE, 1973) Hollander, M. and Wolfe, D. A. (1973). *Nonparametric Statistical Methods*. Wiley, New York.
- (HORNECKER et al., 2008) Hornecker, E., Marshall, P., Dalton, N. S., and Rogers, Y. 2008. Collaboration and interference: awareness with mice or touch input. In *Proceedings of the 2008 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work - CSCW '08* (San Diego, CA, USA, November 08 - 12, 2008). New York, NY, 167-176.
- (HUDSON; SMITH, 1996) Hudson, S. and Smith, I. Techniques for fundamental privacy and disruption trade-off in awareness support systems. In: *ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work – CSCW'96*. Boston, Massachusetts, USA, 1996. *Proceedings*. November, 1996. P. 248 – 257.
- (IRANI et al., 2008) Irani, L. C., Hayes, G. R., and Dourish, P. 2008. Situated practices of looking: visual practice in an online world. In *Proceedings of the ACM 2008 Conference on Computer Supported Cooperative Work* (San Diego, CA, USA, November 08 - 12, 2008). *CSCW '08*. ACM, New York, NY, 187-196.
- (INSKO, 2003) Insko B. (2003) Measuring presence: subjective, behavioral and physiological methods. In: Riva G, Davide F, IJsselstein WA (eds) *Being there: concepts, effects and measurement of user presence in synthetic environments*. IOS Press, Amsterdam.
- (JAIMES; MIYAZAKI, 2005) A. Jaimes, and J. Miyazaki, "Building a Smart Meeting Room: From Infrastructure to the Video Gap (Research and Open Issues) In: 1st IEEE International Workshop on Managing Data for Emerging Multimedia Applications (EMMA). Tokyo, April 2005.
- (JOHANSEN et al., 1991) Johansen, R., Sibbet, D., Benson, S., Martin, A., Mittman, R. & Saffo, P. *Leading Business Teams*. Addison-Wesley. 1991.
- (KALLONIS; SAMPSON, 2010) Kallonis, P. and Sampson, D. Implementing a 3D Virtual Classroom Simulation for Teachers' Continuing Professional Development. In *Proc. of the Workshop on Virtual Worlds for academic, organizational, and life-long learning (ViWo 2010) in the 18th International Conference on Computers in Education (ICCE 2010)*, Putrajaya, Malaysia, November 2010.
- (KELLY; BOSTROM, 1998) Kelly, G., and Bostrom, R. (1998). A Facilitator's General Model for Managing Socioemotional Issues in Group Support Systems Meeting Environments. *Journal of Management Information Systems*, Vol. 14, No. 3, pp. 23-44.

- (KIM et al., 2008) T. Kim, A. Chang, L. Holland, and A. Pentland. Meeting mediator: enhancing group collaboration with sociometric feedback. In Proc. ACM '08: Conference on CSCW, pages 457–466, 2008.
- (KIRK et al., 2007) Kirk, D., Rodden, T. and Fraser, D. 2007. Turn it this way: grounding collaborative action with remote gestures. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (CHI '07). ACM, New York, NY, USA, 1039-1048.
- (KRAMER et al., 2006) Kramer, A. D., Oh, L. M., and Fussell, S. R. 2006. Using linguistic features to measure presence in computer-mediated communication. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Montréal, Québec, Canada, April 22 - 27, 2006). R. Grinter, T. Rodden, P. Aoki, E. Cutrell, R. Jeffries, and G. Olson, Eds. CHI '06. ACM, New York, NY, 913-916.
- (KRAUT et al., 2002) Kraut, R.E., Fussell S.R., Brennan, S.E. and Siegel, J. Understanding effects of proximity on collaboration: Implications for technologies to support remote collaborative work. In P. Hinds, S. Kiesler (Eds.), *Distributed Work*, MIT Press, Cambridge, MA, 2002, 137-162.
- (KRAUT et al., 2003) Kraut, R. E., Fussell, S. R., and Siegel, J. 2003. Visual information as a conversational resource in collaborative physical tasks. *Human-Computer Interaction* 18, 13–49.
- (LA; MICHIARDI, 2008) La, C. and Michiardi, P. 2008. Characterizing user mobility in second life. In Proceedings of the First Workshop on online Social Networks (Seattle, WA, USA, August 18 - 18, 2008). WOSP '08. ACM, New York, NY, 79-84.
- (LEE; LAI, 1991) Lee, J. and Lai, K. 1991. What's in design rationale?. *Hum.-Comput. Interact.* 6, 3 (Sep. 1991), 251-280.
- (LEWIS et al., 1996) Lewis, L. F., K. S. Keleman, and J. E. Garcia. (1996). “Possible Barriers and Challenges to the Adoption of Group Support Systems,” *Group Decision and Negotiation* 6, 189–194.
- (LEWIS, 1987) Lewis, L. (1987) A decision support system for face-to-face groups. *Journal of Information Science*, 13, 211- 9.
- (LEWIS; GARCÍA, 2000) Lewis, L. F. and J. E. Garcia. (2000). “Continuing Obstacles and New Opportunities for Organizational Adoption of GSS,” Presented at Group Decision and Negotiation Conference, University of Strathclyde, Glasgow, UK, July 3–7.
- (MACLEAN et al., 1991) Maclean, R., Young, V. Bellotti, And T. Moran (1991), Questions, Options and Criteria: Elements of a Design Rationale for User Interface, *Journal of Human Computer Interaction: Design Rationale*, vol. 6, pp. 201-250.
- (MALEEWONG et al., 2008) Maleewong, K., Anutariya, C. e Wuwongse, V. (2008). A Collective Intelligence Approach to Collaborative Knowledge Creation. In: 2008 Fourth International Conference on Semantics, Knowledge and Grid (SKG), Beijing: China.
- (MALONE; CROWSTON, 1990) Malone, T., and Crowston, K. What is coordination theory and how can it help design cooperative work systems? In Proceedings of the Third Conference on Computer-Supported Cooperative Work (Los Angeles, Calif., Oct. 8-10). ACM, New York, 1990, pp. 357-370.
- (MARCZYK; DEMATTEO; FESTINGER, 2005) Marczyk, G., DeMatteo, D., & Festinger, D. (2005). *Essentials of research design and methodology*. NY: John Wiley & Sons.

- (MOORE et al., 2007) Moore, R.J., Ducheneaut, N., and Nickell, E., Doing Virtually Nothing: Awareness and Accountability in Massively Multiplayer Online Worlds, *Computer Supported Cooperative Work* 16, 3 (2007), 265-305.
- (MOSVICK; NELSON, 1992) Mosvick R., and Nelson, R. (1992). *We've Got to Start Meeting Like This! A Guide to Successful Business Meeting Management*, Glenview, IL: Scott, Foresman.
- (MUNKVOLD; ANSON, 2001) Munkvold, E. and Anson, R. 2001. Organizational adoption and diffusion of electronic meeting systems: a case study. In *Proceedings of the 2001 International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work (GROUP '01)*, Clarence (Skip) Ellis and Ilze Zigurs (Eds.). ACM, New York, NY, USA, 279-287.
- (NARDI, 2005) Nardi, B. 2005. Beyond bandwidth: Dimensions of connection in interpersonal communication. *Computer Supported Cooperative Work* 14, 2, 91–130.
- (NARDI, 2006) Nardi, B. Strangers and friends: Collaborative play in World of Warcraft. In *Proceedings of Computer-Supported Cooperative Work, 2006*. New York: ACM Press.
- (NARDI; WHITTAKER; BRADNER, 2000) Nardi, B., Whittaker, S. and Bradner, E. Interaction and outeraction: instant messaging in action. *Proc. CSCW 2000*, 79-88.
- (NASA-TLX MANUAL, 1986) NASA-TLX MANUAL. NASA Ames Research, California, EUA, 1986.
- (NEALE et al., 2004) Neale, D. C., Carroll, J. M., and Rosson, M. B. 2004. Evaluating computer-supported cooperative work: models and frameworks. In *Proceedings of the 2004 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (Chicago, Illinois, USA, November 06 - 10, 2004)*. CSCW '04. ACM, New York, NY, 112-121.
- (NEUSTAEDTER; FEDOROVSKAYA, 2009) Neustaedter, C. and Fedorovskaya, E. 2009. Capturing and sharing memories in a virtual world. In *Proceedings of the 27th international Conference on Human Factors in Computing Systems (Boston, MA, USA, April 04 - 09, 2009)*. CHI '09. ACM, New York, NY, 1161-1170.
- (NGUYEN; CANNY, 2007) Nguyen, D. T. and Canny, J. 2007. Multiview: improving trust in group video conferencing through spatial faithfulness. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (San Jose, California, USA, April 28 - May 03, 2007)*. CHI '07. ACM, New York, NY, 1465-1474.
- (NIEDERMAN; VOLKEMA, 1996) Niederman, F. and Volkema, R. 1996. Influence of agenda creation and use on meeting activities and outcomes: report on initial results. In *Proceedings of the 1996 ACM SIGCPR/SIGMIS Conference on Computer Personnel Research (Denver, Colorado, United States, April 11 - 13, 1996)*. SIGCPR '96. ACM, New York, NY, 192-205.
- (NIJHOLT et al., 2005) Nijholt, A., Zwiers, J. and Peciva, J. (2005) The Distributed Virtual Meeting Room Exercise. In: *Proceedings ICMI 2005 Workshop on Multimodal multiparty meeting processing*, Trento, Italy.
- (NOLL, 1985) Noll, A.M. (1976). *Teleconferencing Communications Activities*. IEEE Communications Society, November, pp.8 14.
- (NUNAMAKER et al., 1991) Nunamaker, J. Dennis, A., Valacich, J., Vogel, D. and George, J. *Electronic Meeting System to Support Group Work*. *Communications of the ACM*. Jul, 1991, 34(7), pp 40-61.

- (OLIVIER; PINKWART, 2007) Olivier, H. and Pinkwart, N. (2007). Computer Supported Cooperative Work In The Second Life? Position paper presented at the Track on Business in Second Life at the 3rd International Second Life Community Convention. Chicago (IL).
- (OLSON et al., 1993) Olson, J. S., Olson, G. M., Storrøsten, M., and Carter, M. 1993. Groupwork close up: a comparison of the group design process with and without a simple group editor. *ACM Trans. Inf. Syst.* 11, 4 (Oct. 1993).
- (OLSON; OLSON, 2000) Olson, G. M. and Olson, J. S. 2000. Distance matters. *Hum.-Comput. Interact.* 15, 2 (Sep. 2000), 139-178.
- (OLSON et al., 2008) Olson, J. S., Covi, L., Rocco, E., Miller, W. J., and Allie, P. 1998. A room of your own: what would it take to help remote groups work as well as collocated groups?. In *CHI 98 Conference Summary on Human Factors in Computing Systems* (Los Angeles, California, United States, April, 1998). CHI '98. ACM, New York, NY, 279-280.
- (OOVOO, 2010) Site do Software ooVoo. Disponível em: <www.oovoo.com>. Acessado em: Novembro de 2010.
- (OU et al., 2005) Ou, J., Oh, L., Fussell, S., Blum, T. and Yang, J. 2005. Analyzing and predicting focus of attention in remote collaborative tasks. In *Proceedings of the 7th international conference on Multimodal interfaces (ICMI '05)*. ACM, NY, USA, 116-123.
- (PALLOTTA et al., 2004) Pallotta, V., Ghorbel, G., Ballim, A., Lisowska, A., Marchand-Maillet, S., Towards Meeting Information Systems: Meeting Knowledge Management. *ICEIS (3) 2004*: 464-469.
- (PARK, 1999) Park, R. Value Engineering. A Plan for Invention. NY, St. Lucie Press, 1999.
- (PERVAN; LEWIS; BAJWA, 2004) Pervan, G., Lewis, L. F., & Bajwa, D. S. (2004). Adoption and use of electronic meeting systems in large Australian and New Zealand organizations. *Group Decision and Negotiation: on GDN 2002 Papers* (Guest Editors: Mohammed Quaddus and Des, 13(5), 403-414.
- (PIMENTEL et al., 2006) Pimentel, M., Gerosa, M., Filippo, D., Raposo, A., Fuks, H., Lucena, C. Modelo 3C de Colaboração para o desenvolvimento de Sistemas Colaborativos. *Anais do III Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos*, pp. 58-67. Nov. de 2006.
- (PIRIE, 1983) Pirie, W. (1983). NPSP: A Nonparametric Statistical Package. Department of Statistics and Statistical Consulting Center, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA.
- (POEL et al., 2008) Poel, M, Poppe, R., Nijholt, A. Meeting behavior detection in smart environments: Nonverbal cues that help to obtain natural interaction. In *Proc. FG 2008*, pages 1–6. IEEE Computer Society Press, September 2008.
- (POSNER; BAECKER, 1992) Posner, I. and Baecker, R. (1992). How people write together. *Proc. of 25th Hawaii Conference on System Sciences*.
- (PORTES; SENSENBRENNER, 1993) Portes, A. and Sensenbrenner, J. Embeddedness and immigration: Notes on the social determinants of economic action. *American Journal of Sociology*, 98, 1993, 1320-1350.
- (QIU et al., 2009) Qiu, L., Tay, W. and Wu, J. 2009. The impact of virtual teamwork on real-world collaboration. In *Proceedings of the International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology (ACE '09)*. ACM, New York, NY, USA, 44-51.

(RAMESH et al., 2003) Ramesh, J. Pilho K. and Zhao L. 2003. Experiential meeting system. In Proceedings of the 2003 ACM SIGMM workshop on Experiential telepresence (ETP '03). ACM, New York, NY, USA, 1-12.

(RANJAN; BIRNHOLTZ; BALAKRISHNAN, 2007) Ranjan, A., Birnholtz, J.P., and Balakrishnan, R. 2007. Dynamic shared visual spaces: experimenting with automatic camera control in a remote repair task. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (CHI '07). ACM, New York, NY, USA, 1177-1186.

(REIDSMA; RIENKS; JOVANOVIĆ, 2005) Reidsma, D., Rienks, R. and Jovanović, N.: Meeting modelling in the context of multimodal research. In: Lecture Notes in Computer Science. Volume 3361. Springer-Verlag (2005) 22–35.

(REY et al., 2010) Rey, B., Alcañiz, M., Tembl, J. and Parkhutik, V. (2010) Brain activity and presence: a preliminary study in different immersive conditions using transcranial Doppler monitoring. *Virtual Reality* 14:1, 55-65.

(RITTEL; KUNZ, 1970) Rittel, H. e Kunz, W. (1970), “Issues as Elements of Information Systems”. Institute of Urban and Regional Development, University of California, Berkeley, California, Working Paper 131.

(ROSEMAN; GREENBERG, 1996) Roseman, M. and Greenberg, S. 1996. TeamRooms: network places for collaboration. In Proceedings of the 1996 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '96), Mark S. Ackerman (Ed.). ACM, New York, NY, USA, 325-333.

(ROVERE; ZAGO, 2007) Rovere, A. e Zago, G. Uma Proposta do Uso do Second Life como Ferramenta Educacional. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Santos – 29 de agosto a 2 de setembro de 2007.

(RULKE; GALASKIEWICZ, 2000) Rulke, D. L. and Galaskiewicz, J. Distribution of knowledge, group network structure, and group performance. *Management Science*, 46, 2000, 612-625.

(RYMASZEWSKI et al., 2007) Rymaszewski, W., Au, W., Wallace, M., Winters, C., Ondrejka, C., Batstone-Cunningham, B. *Second Life® O Guia Oficial*. Tradução de Abner Dmitruk. Rio de Janeiro. Editora Ediouro, 2007.

(SANTORO; BORGES; SANTOS, 1999) Santoro, F., Borges, M. e Santos, N. Um Framework para Estudo de Ambientes de Suporte à Aprendizagem Cooperativa. *Revista Brasileira de Informática na Educação – Número 4 – 1999*.

(SCHWARTZZNAN, 1989) Schwartznan, H.B. *The meeting: Gatherings in organizations and communities*. Plenum Press, New York, 1989.

(SCHUEMIE et al. 2001) Schuemie MJ, van der Straaten P, Krijn M et al (2001) Research on presence in virtual reality: a survey. *Cyberpsychol Behav* 4:183-201.

(SECOND LIFE, 2010) Second Life. Disponível em <www.secondlife.com>. Acessado em: Julho de 2010.

(SELLEN, 1995) Sellen, A. J. (1995). Remote conversations: the effects of mediating talk with technology. *Human-Computer Interaction*, 10. 401-444.

(SHERIDAN, 1992) Sheridan, T. B. (1992). Musings on telepresence and virtual presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1(1), 120–126.

- (SIEGEL, 2006) SIEGEL, S. e CASTELLAN, N.J. Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento. 2.ed.Porto Alegre, Artmed, 2006.
- (SLAVIERO et al., 2010) Slaviero, C., Medeiros, J., Figueiredo, K., Silva, W., Silva, C. R. C., Garcia, A. C. B. (2010) Medindo Emoções em Reuniões no Second Life In: Interaction South America, 2010, Curitiba – PR – Brasil.
- (STASKO et al., 2000) Stasko, J., Catrambone, R., Guzdial, M., & McDonald, K. (2000). An evaluation of space-filling information visualizations for depicting hierarchical structures. *International Journal of Human Computer Studies*, 53(5), 663-694.
- (STREITZ et al., 1994) Streitz, N.A., Geißler, J., Haake, J.M., and Hol, J. DOLPHIN: Integrated Meeting Support Across Local and Remote Desktop Environments and LiveBoards. In *Proceedings of CSCW*. 1994, 345-358.
- (STURM et al., 2007) Sturm, J., Herwijnen, O., Eyck, A. and Terken, J. 2007. Influencing social dynamics in meetings through a peripheral display. In *Proceedings of the 9th international conference on Multimodal interfaces (ICMI '07)*. ACM, NY, USA, 263-270.
- (SILVA et al., 2009) Silva, C., Tavares, T., Thomaselli, J., Garcia, A. Governo Eletrônico em Ambientes Colaborativos Virtuais. SBSI - V Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, Brasília. 2009.
- (SILVA; GARCIA, 2010a) Silva, C. e Garcia, A.C. Desenvolvimento de um Social Proxy para apoio a reuniões no Second Life. In: *Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos, 2010, Belo Horizonte, v. 2. p. 51-55.*
- (SILVA; GARCIA, 2010b) Silva, C. R. C., Garcia, A. C. B. Building an Approach to Work Together in Second Life. In: *Third Workshop on Human-Computer Interaction (mexIHC 2010)*, 2010, San Luis Potosí - México.
- (SILVA et al., 2010c) Silva, C., Knechtel, M., Resmini, R., Garcia, A.C., Montenegro, A. Simulated Architecture and Programming Model for Social Proxy in Second Life. In: *Proceedings of the International Conference on Information Society (i-Society 2010)*, 2010, Londres.
- (SILVA; GARCIA, 2010d) Silva, C. e Garcia, A.C. A experiência da Produção de Filmes em Ambientes Virtuais Colaborativos. In: *VII - Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC 2010)*, 2010, Belo Horizonte.
- (SILVA, GARCIA; ROSA, 2011) Silva, C., Garcia, A.C. e Rosa, J.M. (2011) A Model of Environment to Remote Support Meetings, Oriented Tasks with Small Groups for Second Life. In. *15th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD 2011)*. June 8-10, 2011. Lausanne, Switzerland.
- (SUN et al., 2006) Sun, X., Zhang, Q., Wiedenbeck, S., and Chintakovid, T. 2006. Gender differences in trust perception when using IM and video. In *CHI '06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (Montréal, Québec, Canada, April 22 - 27, 2006)*. CHI '06. ACM, New York, NY, 1373-1378.
- (TANG, 1991) Tang, John C. (1991): Findings from observational studies of collaborative work. In S. Greenberg (ed.): *Computer-supported Cooperative Work and Groupware*. London: Academic Press, pp. 11-28.
- (TAKASHIMA et al., 2008) Takashima, K., Omori, Y., Yoshimoto, Y., Itoh, Y., Kitamura, Y., and Kishino, F. 2008. Effects of avatar's blinking animation on person impressions. In *Proceedings of Graphics interface 2008 (Windsor, Ontario, Canada, May 28 - 30, 2008)*. GI, vol. 322. Canadian Information Processing Society, Toronto, Ont., Canada, 169-176.

- (TEUFEL et al., 2000) Teufel, S., Sauter, C., Muhlherr, T., Bauknecht, K. Computerunterstützte Gruppenarbeit. Bonn: Addison-Wesley, 1995 apud Borghoff, U.M. and Schlichter, J.H., Computer-Supported Cooperative Work: Introduction to Distributed Applications. Springer. USA, 2000.
- (TYSON, 1987) Tyson, J. (1987). Video teleconferencing is cutting costa while increasing the productivity of many companies. *Communication8 New8* 24(g).
- (TORNAGHI, 1995) Tornaghi, A. (1995). MULEC - MULti-Editor Cooperativo para Aprendizagem, Master Dissertation, Supervisor: Jano Moreira de Souza, PESC-Coppe/UFRJ.
- (TOWNSEND et al., 1996) Townsend, A. M., DeMarie, S. M. & Hendrickson, A. R. 1996. Are you ready for virtual teams? *HR Magazine*, 41 (9): 122-126; Pape, W. R. 1997. Group insurance: Virtual teams can quickly gather the knowledge of even far-flung staff. *Inc.* June 15: 29-30.
- (TRAN; YANG; RAIKUNDALIA, 2006) Tran, M., Yang, Y. and Raikundalia, G. A framework of group awareness in synchronous distributed groupware. In *APWeb (2006)*, pp. 461–473.
- (TUCKER et al., 2010) Tucker, S., Bergman, O., Ramamoorthy, A., and Whittaker, S. 2010. Catchup: a useful application of time-travel in meetings. In *Proceedings of the 2010 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (Savannah, Georgia, USA, February 06 - 10, 2010)*. CSCW '10. ACM, New York, NY, 99-102.
- (USOH et al., 2000) Usoh, M., Catena, E., Arman, S., & Slater, M. (2000). Using presence questionnaires in reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 9(5), 497-503.
- (VALENTE; MATTAR, 2007) Valente, C. e Mattar, J. *Second Life e Web 2.0 na Educação – o potencial revolucionário das novas tecnologias*. Editora Novatec, 2007.
- (VARVELLO; VOELKER, 2010) Varvello, M. and Voelker, G. 2010. Second life: a social network of humans and bots. In *Proceedings of the 20th international workshop on Network and operating systems support for digital audio and video (NOSSDAV '10)*. ACM, New York, NY, USA, 9-14.
- (Viégas et al., 2004) Viégas, F., Wattenberg, M., & Dave, K. (2004). Studying cooperation and conflict between authors with history flow visualizations. *Proc. CHI 2004* (pp. 575-582). NY: ACM Press.
- (YAMASHITA et al., 2008) Yamashita, N., Hirata, K., Aoyagi, S., Kuzuoka, H., and Harada, Y. 2008. Impact of seating positions on group video communication. In *Proceedings of the 2008 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (San Diego, CA, USA, November 08 - 12, 2008)*. CSCW '08. ACM, NY, 177-186.
- (YANKELOVICH et al., 2004) Yankelovich, N., Walker, W., Roberts, P., Wessler, M., Kaplan, J., Provino, J. Meeting central: making distributed meetings more effective, *Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work*, November 06-10, 2004, Chicago, Illinois, USA.
- (WANG et al., 2009) Wang, H., Fussell, S. F., and Setlock, L. D. 2009. Cultural difference and adaptation of communication styles in computer-mediated group brainstorming. In *Proceedings of the 27th international Conference on Human Factors in Computing Systems*. CHI '09. ACM, New York, NY, 669-678.

- (WHITTAKER et al., 1993) Whittaker, S., Geelhooed, E., And Robinson, E. 1993. Shared workspaces: how do they work and when are they useful? *Int. J. Man-Mach. Stud.* 39, 5 (November), 813–842.
- (WISSMATH et al., 2010) Wissmath, B., Weibel, D., and Mast, F. W. 2010. Measuring presence with verbal versus pictorial scales: a comparison between online- and ex post-ratings. *Virtual Real.* 14, 1. 43-53.
- (WITMER; SINGER, 1998) Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7(3), 225–240.
- (Wong et al., 2007) Wong, J., Oh, L.M., Ou, J., Rosé, C.P., Yang, J. and Fussell, S. 2007. Sharing a single expert among multiple partners. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (CHI '07)*. ACM, New York, NY, USA, 261-270.
- (ZAHORIK; JENISON, 1998) Zahorik, P., & Jenison, R. L. (1998). Presence as being-in-the-world. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7(1), 78-89.
- (ZIGURS; KOZAR, 1994) Zigurs, I., Kozar, K. (1994). An exploratory study of roles in computer-supported groups. *MIS Quarterly*, 277-297.

APÊNDICES

APÊNDICE I - Artigos correlacionados aprovados

Silva, C., Tavares, T., Garcia, A., Nogueira, J. Governo Eletrônico em Ambientes Colaborativos Virtuais. In: V Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI), 2009, Brasília. Anais do evento. Ano: 2009.

Silva, C., Tavares, T., Garcia, A., Nogueira, J. Espaço REUNI - Uma Iniciativa de E-Gov em Mundos Virtuais 3D. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, v. 8, n. 1, artigo 2. ISSN 1677-3071. Ano: 2009.

Caetano, C., Knechtel, M., Resmini, R. Bicharra, A.C., Montenegro, Anselmo. Simulated Architecture and Programming Model for Social Proxy in Second Life. In: International Conference on Information Society (i-Society 2010), 2010, Londres. Proceedings of the International Conference on Information Society (i-Society 2010), 2010.

Silva, C. e Garcia, A. A experiência da Produção de Filmes em Ambientes Virtuais Colaborativos. In: VII - Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC 2010), 2010, Belo Horizonte.

Silva, C. e Garcia, A. Desenvolvimento de um Social Proxy para apoio a reuniões no Second Life. In: VII - Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC 2010), 2010, Belo Horizonte.

Silva, C. R. C., Garcia, A. C. B. Building an Approach to Work Together in Second Life. In: Third Workshop on Human-Computer Interaction (mexIHC 2010), 2010, San Luis Potosí - México.

Slaviero, C., Medeiros, J., Figueiredo, K., Silva, W., Silva, C. R. C., Garcia, A. C. B. (2010) Medindo Emoções em Reuniões no Second Life. In: Interaction South America, 2010, Curitiba – PR - Brasil.

Silva, C., Garcia, A.C. e Rosa, J.M. (2011) A Model of Environment to Remote Support Meetings, Oriented Tasks with Small Groups for Second Life. In. 15th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD 2011). June 8-10, 2011. Lausanne, Switzerland - Suíça.

APÊNDICE II – Descrições dos casos de uso dos componentes do modelo SLMeetingRoom

1) CASO DE USO: CRONOGRAMA

Sumário: Este caso de uso é iniciado quando o participante deseja acompanhar um conjunto de tarefas para os próximos encontros. Tem como objetivo definir a divisão das tarefas entre os participantes do grupo.

Atores: Participantes

Curso normal:

1. Os participantes definem as tarefas e divide as mesmas entre o grupo;
2. O participante escolhe a data das tarefas em consenso com o grupo;
3. O participante define as tarefas que deverão ser executadas em consenso do grupo;
4. O participante preenche o cronograma.
5. Os participantes visualizam o cronograma.
6. Depois da tarefa criada, podem ser executados os subfluxos de Apagar Tarefa.

Subfluxo Apagar Tarefa:

1. O participante escolhe a tarefa a ser removida.
2. O cronograma mostra uma mensagem de confirmação de exclusão da tarefa.

2) CASO DE USO: AGENDA DE COMPROMISSOS

Sumário: Este caso de uso é iniciado quando o participante visualiza a agenda de compromissos. Tem como objetivo permitir que o grupo crie, altere, exclua e visualize seus compromissos ou eventos.

Atores: Participantes

Curso normal:

1. O participante insere um novo compromisso em sua agenda;
2. Para isso ele escolhe a data do compromisso, a hora e descreve o mesmo;
3. A agenda verifica se não há compromissos na data e hora informada;
4. Se houver, a agenda envia uma mensagem informando que existe um compromisso para a data e hora escolhidas;
3. Depois do compromisso criado, podem ser executados os subfluxos de Apagar Compromisso e Visualizar Compromisso.

Subfluxo Apagar Compromisso:

1. O participante escolhe a data e a hora do compromisso e apaga o mesmo.

2. A agenda mostra uma mensagem de confirmação de exclusão do compromisso.

Subfluxo Alterar Compromisso:

1. O participante escolhe a data e hora do compromisso e altera o mesmo.

2. A agenda mostra uma mensagem de confirmação de alteração do compromisso.

Subfluxo Visualizar Compromisso:

1. O avatar escolhe a data do compromisso e visualiza todos os compromissos da data informada.

3) CASO DE USO: SOCIAL PROXY

Sumário: Este caso de uso é iniciado quando o participante ativa o objeto Social Proxy no cliente do Second Life. Tem como objetivo permitir que outros avatares do mesmo grupo saibam quando o avatar está logado e interagindo.

Atores: Participante

Curso normal:

1. O objeto Social Proxy está no inventário e o participante ativa o Social Proxy.

2. O Social Proxy é apresentado na tela do participante.

4) CASO DE USO: REPOSITÓRIO DE ATAS

Sumário: Este caso de uso é iniciado quando o avatar deseja armazenar informações sobre a reunião no repositório.

Atores: Participante

Curso normal:

1. O participante insere uma nova ata no repositório;

2. Para isso ele insere o título e descrição das atividades;

Curso alternativo

O participante pode executar um dos seguintes subfluxos: Visualizar, Editar.

Subfluxo Editar Conteúdo:

1. O avatar escolhe o tópico e altera o mesmo.

2. O repositório mostra uma mensagem de confirmação de alteração do tópico.

Subfluxo Visualizar Conteúdo:

1. O participante escolhe o tópico que deseja visualizar.

2. O repositório mostra o conteúdo desejado.

5) CASO DE USO: MODELO DE ARGUMENTAÇÃO

Sumário: Este caso de uso é iniciado quando o participante deseja argumentar uma discussão.

Atores: Participantes

Curso normal:

1. Participante seleciona nó Pergunta a ser discutido.
2. Participante insere novo nó.
3. Participante descreve sua pergunta.
4. Depois do compromisso criado, podem ser executados os subfluxos Responder ou Argumentar.

Subfluxo Responder:

1. Participante seleciona nó Resposta a fim de responder a pergunta.
2. Participante insere novo nó.
3. Participante descreve sua resposta.
4. Participante liga a resposta a pergunta.

Subfluxo Argumentar:

1. Participante seleciona nó Argumento a fim de argumentar uma pergunta ou resposta.
2. Participante insere novo nó.
3. Participante descreve seu argumento.
4. Participante liga o argumento a pergunta ou a resposta.

6) CASO DE USO: WHITEBOARD

Sumário: Este caso de uso é iniciado quando o participante deseja escrever uma informação no quadro branco.

Atores: Participantes

Curso normal:

1. Participante seleciona opção de inserir texto.
2. Depois do texto criado, podem ser executados os subfluxos Editar, Mover e Apagar.

Subfluxo Editar:

1. Participante seleciona o botão de editar texto.
2. Participante escreve o texto que deseja que apareça no quadro.

Subfluxo Mover:

1. Participante seleciona o texto a ser movido.

2. Participante seleciona o botão de mover texto.
3. Participante utiliza as setas de direção para mover o texto.

Subfluxo Apagar:

1. Participante seleciona o texto a ser apagado.
2. Participante seleciona o botão de apagar texto.

7) CASO DE USO: URNA DE VOTAÇÃO

Sumário: Este caso de uso é iniciado quando o participante deseja votar durante algum momento da reunião.

Atores: Participantes

Curso normal:

1. Participante seleciona opção de votar.
2. É apresentado o painel de votação ao participante.
3. Participante seleciona sua opção de voto.

8) CASO DE USO: PAINEL DE GESTOS

Sumário: Este caso de uso é iniciado quando o participante deseja realizar um gesto pré-definido.

Atores: Participantes

Curso normal:

1. Participante seleciona no painel o gesto desejado.
2. Participante recebe um pedido de permissão para execução de gesto.
3. Se o participante confirma a execução do gesto o gesto é executado pelo participante.
4. Senão nada acontece.

9) CASO DE USO: CRONÔMETRO

Sumário: Este caso de uso é iniciado quando um participante deseja cronometrar o tempo de reunião.

Atores: Participantes

Curso normal:

1. Participante seleciona opção de iniciar cronômetro.
2. Depois do cronômetro iniciado, podem ser executados os subfluxos Parar, Zerar e Visualizar.

Subfluxo Parar:

1. Participante seleciona no cronômetro a opção Parar Cronômetro.
2. O participante recebe uma mensagem com o tempo do cronômetro.

Subfluxo Zerar:

1. Participante seleciona no cronômetro a opção Zerar.
2. O participante recebe uma mensagem com o tempo de parada e o cronômetro é liberado para uma nova cronometragem.

Subfluxo Visualizar:

1. Participante seleciona no cronômetro a opção Visualizar.
2. O participante recebe uma mensagem com o tempo atual do cronômetro

Subfluxo Alterar:

1. Participante seleciona no cronômetro a opção Alterar.
2. O participante recebe uma mensagem com o tempo atual do cronômetro

10) CASO DE USO: LISTA DE PRESENÇA

Sumário: Este caso de uso é iniciado quando um participante entra na sala de reuniões.

Atores: ---

Curso normal:

1. A cada segundo é verificado os participantes que estão na sala de reunião.
2. A lista de participantes presentes é apresentada no painel.

APÊNDICE III – GOMS dos componentes do modelo SLMeetingRoom

1) Inserir tarefa no Cronograma

Estado Inicial: Avatar em frente ao cronograma.

2) Meta: Inserir uma tarefa no cronograma

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

- 1: Selecione o botão CONFIG.
- 2: Digitar a data de início da tarefa.
- 3: Digitar a data de término da tarefa.
- 4: Digitar o nome da tarefa.
- 5: Digitar o nome do executor da tarefa.]

Submeta: Botão direito do mouse

- 1: Selecione o botão direito do mouse sobre o botão CONFIG.
- 2: Selecione a opção Touch/Tocar.
- 3: Realize as submetas 2 a 5.]

3) Remover uma tarefa do Cronograma

Estado Inicial: Avatar em frente ao cronograma.

Meta: Remover uma tarefa do Cronograma

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

- 1: Selecione o botão CONFIG.
- 2: Selecione a opção apagar.
3. Selecione a linha que deseja apagar.

Submeta: Botão direito do mouse

- 1: Selecione o botão direito do mouse sobre o botão CONFIG.
- 2: Selecione a opção Touch/Tocar.
- 3: Realize as submetas 2 e 3]

4) Inserir Compromisso na Agenda

Estado Inicial: Avatar em frente à agenda.

Meta: Inserir um compromisso na agenda de reunião

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

- 1: Selecione o botão CONFIG.
- 2: Selecione a opção Adicionar.
- 3: Digitar a descrição do compromisso ou evento.
- 4: Selecionar o dia que o compromisso será inserido.]

Submeta: botão direito do mouse

- 1: Clicar o botão direito do mouse no botão CONFIG.
- 2: Selecione a opção Touch/Tocar.
- 3: Realize as submetas 2 a 4.]

5) Apagar Compromisso na Agenda

Estado Inicial: Avatar em frente à agenda.

Meta: Apagar um compromisso na agenda de reunião

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

- 1: Selecione o botão CONFIG.
- 2: Digitar a descrição do compromisso ou evento.
- 3: Selecione o dia que o compromisso será inserido.]

Submeta: botão direito do mouse

- 1: Selecione o botão direito do mouse no botão CONFIG.
- 2: Selecione a opção Touch/Tocar.
- 3: Realize as submetas 2 e 3.]

6) Visualizar Compromisso na Agenda

Estado Inicial: Avatar em frente à agenda.

Meta: Visualizar um compromisso na agenda de reunião

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

- 1: Selecione o botão esquerdo do mouse o dia que deseja visualizar o compromisso.]

Submeta: botão direito do mouse

- 1: Selecione o botão direito do mouse o dia que deseja visualizar o compromisso.
- 2: Selecione a opção Touch/Tocar.]

7) Fixar o SP HUD na tela do Second Life

Estado Inicial: Pasta Objects do inventário aberta na tela do usuário.

Meta: Vestir objeto SP HUD

Selecione [Submeta: Botão esquerdo do mouse

- 1: Selecione o botão esquerdo do mouse sobre o arquivo SP HUD recebido.
- 2: Arraste e solte em cima do avatar.

Submeta: Botão direito do mouse

- 1: Selecione o botão direito do mouse sobre o arquivo SP HUD recebido.
- 2: Selecione a opção Wear/Vestir.]

8) Desafixar o SP HUD na tela do Second Life

Estado Inicial: SP HUD ficado a tela do Second Life.

Meta: Remover objeto SP HUD

Selecione [Submeta: Botão direito do mouse

- 1: Selecione o botão direito do mouse sobre o SP HUD anexado a tela.
- 2: Selecione a opção Desanexar.]

9) Atualizar Conteúdo do Repositório

Estado Inicial: Inventário aberto com notecard pronto para inserir no Repositório.

Meta: Atualiza o conteúdo do repositório.

Selecione [Submeta: botão esquerdo do mouse

- 1: Selecione o botão esquerdo do mouse o centro de controle.
- 2: Selecione opção Editar.
- 3: Mova o Notecard para o centro de controle.
- 4: Selecione o botão esquerdo do mouse no centro de controle para finalizar.]

Submeta: botão direito do mouse

- 1: Selecione o botão direito do mouse no centro de controle.
- 2: Selecione a opção Touch/Tocar.
- 3: Executar as submetas 2 a 4.]

10) Ler Conteúdo do Repositório

Estado Inicial: Avatar em frente ao repositório.

Meta: Ler conteúdo do repositório.

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

1: Selecione o botão esquerdo do mouse no centro de controle.

2: Selecione opção Pegar.

3: Selecione a opção Aceitar.

4: Visualize o conteúdo do repositório.]

Submeta: botão direito do mouse

1: Clicar o botão direito do mouse no centro de controle.

2: Selecione a opção Touch/Tocar.

3: Executar as submetas 2 a 4.]

11) Adquirir Ferramenta de Argumentação

Estado Inicial: Avatar está na entrada da sala de reuniões.

Meta: Pegar objeto Modelo de Argumentação

Selecione [**Submeta:** Botão esquerdo do mouse

1: Selecione o botão esquerdo do mouse sobre o painel de argumentação.

2: Selecione a opção Aceitar.

Submeta: Botão direito do mouse

1: Selecione o botão direito do mouse sobre o painel de argumentação.

2: Selecione a opção Touch/Tocar.

3: Selecione a opção Aceitar.]

12) Fazer uma Pergunta com a Ferramenta de Argumentação

Estado Inicial: Pasta Objects do inventário aberta na tela do usuário.

Meta: Fazer uma pergunta

Selecione [**Submeta:** Botão esquerdo do mouse

1: Selecione o objeto de pergunta no Inventário.

2: Mova para o mundo 3D.

3: Selecione o objeto criado.

4: Selecione a opção Texto.

5: Digite a pergunta.

6: Pressione enter para confirmar.

7: Selecione se existe alguma ligação com um outro nó]

13) Responder uma Pergunta com a Ferramenta de Argumentação

Estado Inicial: Pasta Objects do inventário aberta na tela do usuário.

Meta: Responder uma pergunta

Selecione [Submeta: Botão esquerdo do mouse

1: Selecione o objeto de resposta no Inventário.

2: Mova para o mundo 3D.

3: Selecione o objeto criado.

4: Selecione a opção Texto.

5: Digite a resposta.

6: Pressione enter para confirmar.

7: Selecione o objeto resposta

8: Selecione a ligação do nó]

14) Argumentar com a Ferramenta de Argumentação

Estado Inicial: Pasta Objects do inventário aberta na tela do usuário.

Meta: Argumentar uma resposta

Selecione [Submeta: Botão esquerdo do mouse

1: Selecione o objeto de argumento no Inventário.

2: Mova para o mundo 3D.

3: Selecione o objeto criado.

4: Selecione a opção Texto.

5: Digite o argumento.

6: Pressione enter para confirmar.

7: Selecione o objeto argumento

8: Selecione a ligação do nó]

15) Inserir um texto no Whiteboard

Estado Inicial: Avatar em frente ao Whiteboard

Meta: Inserir um texto do quadro de reunião

Selecione [Submeta: botão esquerdo do mouse

1: Selecione o botão esquerdo do mouse o botão de inserção de texto.]

Submeta: botão direito do mouse

1: Selecione o botão direito do mouse o botão de inserção de texto.

2: Selecione a opção Touch/Tocar.]

16) Editar um texto no Whiteboard

Estado Inicial: Avatar em frente ao Whiteboard

Meta: Editar um texto escrito no quadro

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

1: Selecione o texto que deseja editar.

2: Selecione o botão de Edição.

3: Digite o novo texto.

4: Selecione Enter.]

17) Mover um texto no Whiteboard

Estado Inicial: Avatar em frente ao Whiteboard

Meta: Mover um texto escrito no quadro

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

1: Selecione o texto que deseja mover.

2: Selecione as setas de direção.]

18) Apagar um texto no Whiteboard

Estado Inicial: Avatar em frente ao Whiteboard

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

1: Clicar com botão esquerdo do mouse o gesto que deseja apagar.

2: Selecione o botão de Remoção.]

19) Votar

Estado Inicial: Avatar em frente à Urna de votação

Meta: Realizar uma votação na urna

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

1: Clicar com botão esquerdo do mouse sobre a urna.

2: Selecione opção de voto na caixa de diálogos.]

Submeta: botão direito do mouse

1: Clicar com botão direito do mouse sobre a urna.

- 2: Selecione a opção Touch/Tocar.
- 3: Selecione opção de voto na caixa de diálogos.]

20) Apurar votos

Estado Inicial: Avatar em frente à Urna de votação

Meta: Realizar a apuração dos votos da Urna.

Selecione [Submeta: via teclado

- 1: Digite o comando ‘/50 apurar’
- 3: Visualize os votos.]

21) Executar um Gesto do Painel

Estado Inicial: Avatar em frente ao Painel de Gestos

Meta: Executa um gesto durante a reunião

Selecione [Submeta: botão esquerdo do mouse

- 1: Selecione o botão esquerdo do mouse o gesto que deseja executar.
- 2: Selecione opção de permissão na caixa de diálogos.]

Submeta: botão direito do mouse

- 1: Selecione o botão direito do mouse o gesto que deseja executar.
- 2: Selecione a opção Touch/Tocar.
- 3: Selecione a opção de permissão na caixa de diálogos.]

22) Iniciar o Cronômetro

Estado Inicial: Avatar em frente ao Cronômetro

Meta: Iniciar o cronômetro de reunião

Selecione [Submeta: botão esquerdo do mouse

- 1: Selecione o botão esquerdo do mouse sobre o cronômetro.
- 2: Digite o tempo em minutos.
3. Pressione enter para confirmar.]

Submeta: botão direito do mouse

- 1: Selecione o botão direito do mouse sobre o cronômetro.
- 2: Selecione a opção Touch/Tocar.
- 3: Executar as submetas 2 e 3.]

23) Para o Cronômetro

Estado Inicial: Avatar em frente ao Cronômetro

Meta: para o cronômetro de reunião

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

- 1: Digite o comando Parar.
3. Pressione enter para confirmar.]

24) Visualizar o Cronômetro

Estado Inicial: Avatar em frente ao Cronômetro

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

- 1: Selecione o botão esquerdo do mouse sobre o cronômetro.

Submeta: botão direito do mouse

- 1: Selecione o botão esquerdo do mouse sobre o cronômetro.
- 2: Selecione a opção Touch/Tocar.]

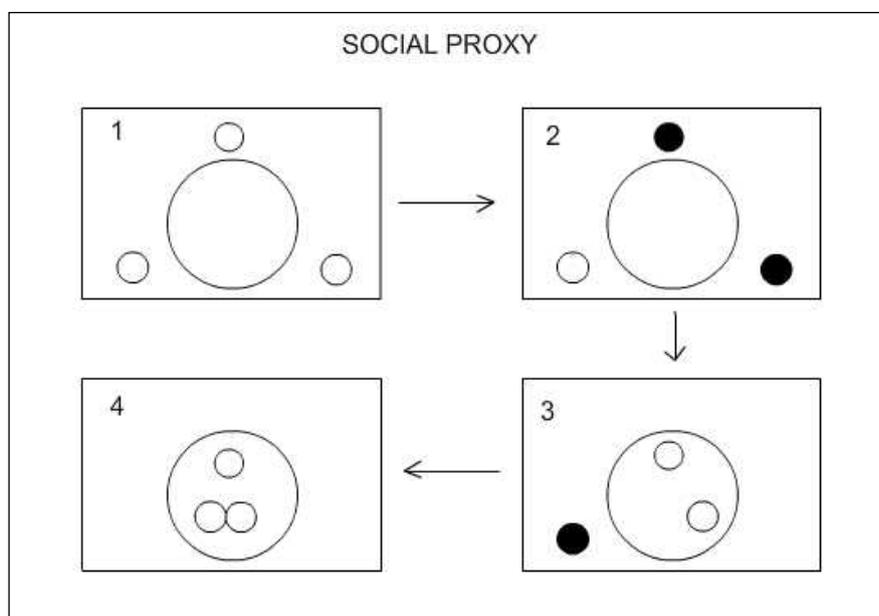
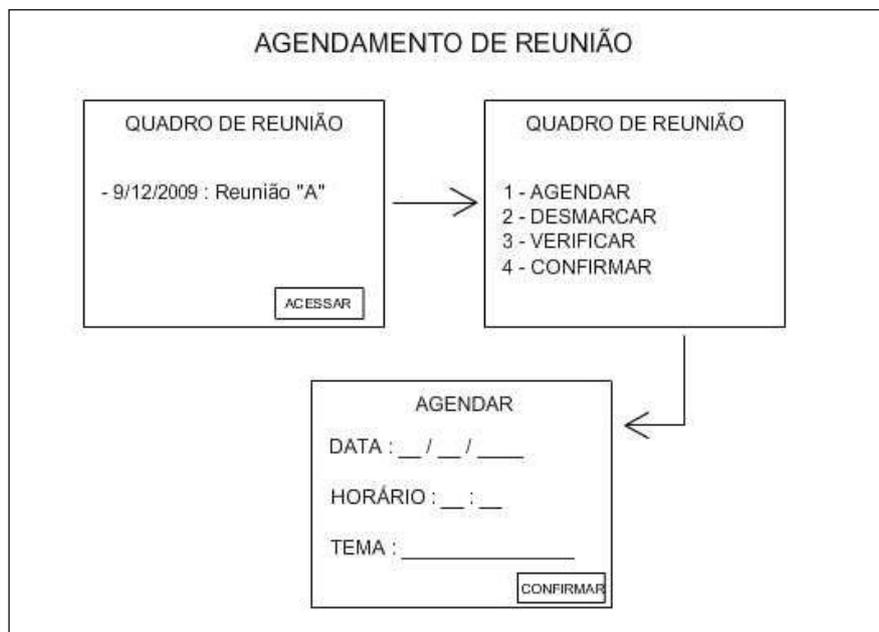
25) Alterar o Cronômetro

Estado Inicial: Avatar em frente ao Cronômetro

Selecione [**Submeta:** botão esquerdo do mouse

- 1: Digite o comando Reset.
- 2: Digite o novo tempo em minutos.
3. Pressione enter para confirmar.]

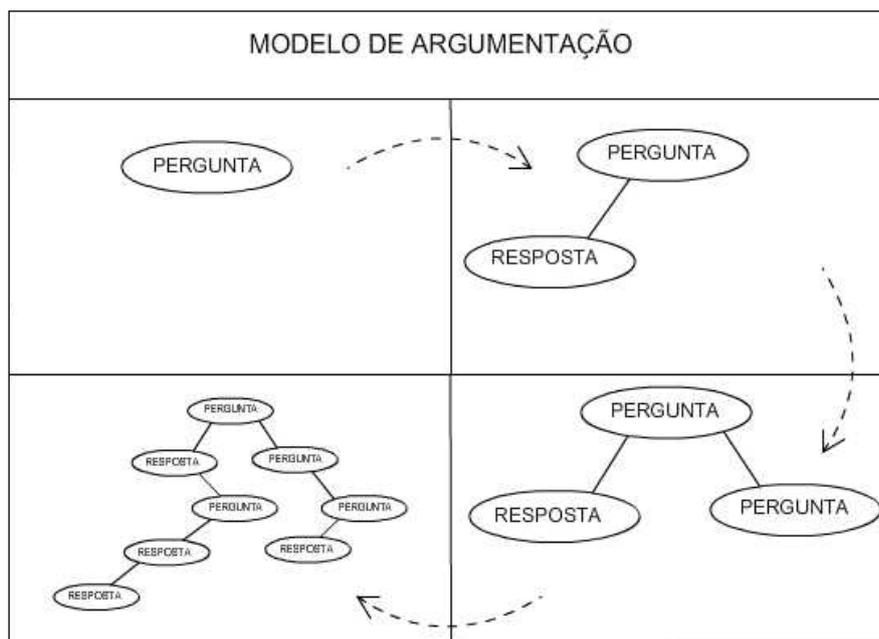
APÊNDICE IV – Storyboards dos componentes do modelo SLMeetingRoom

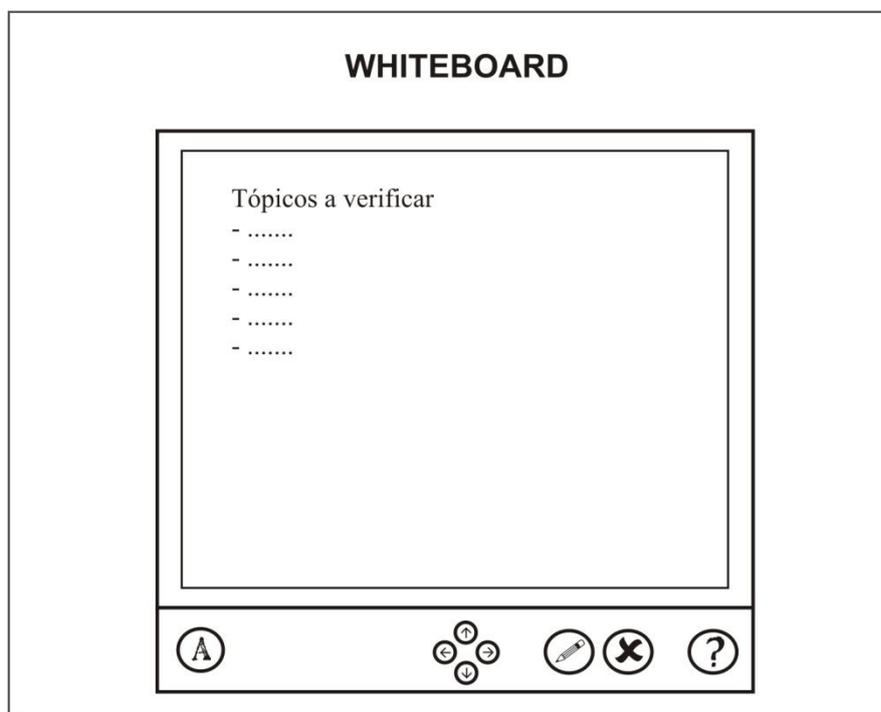
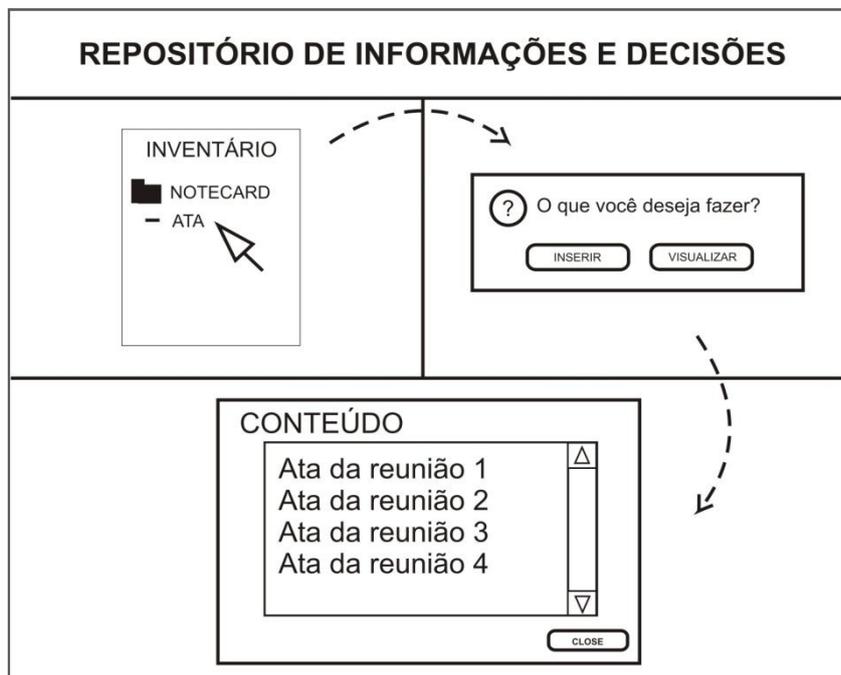


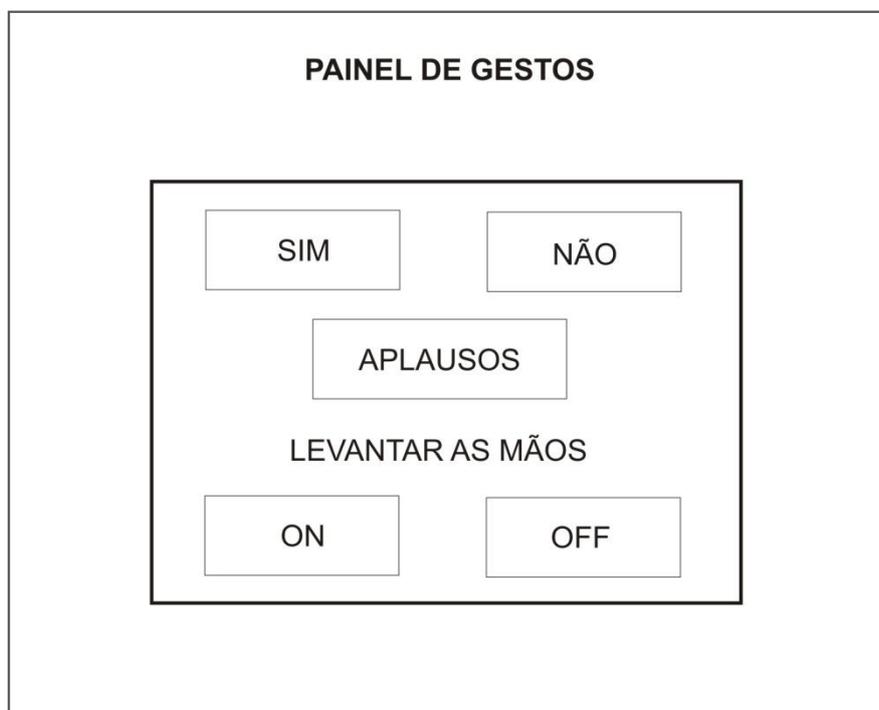
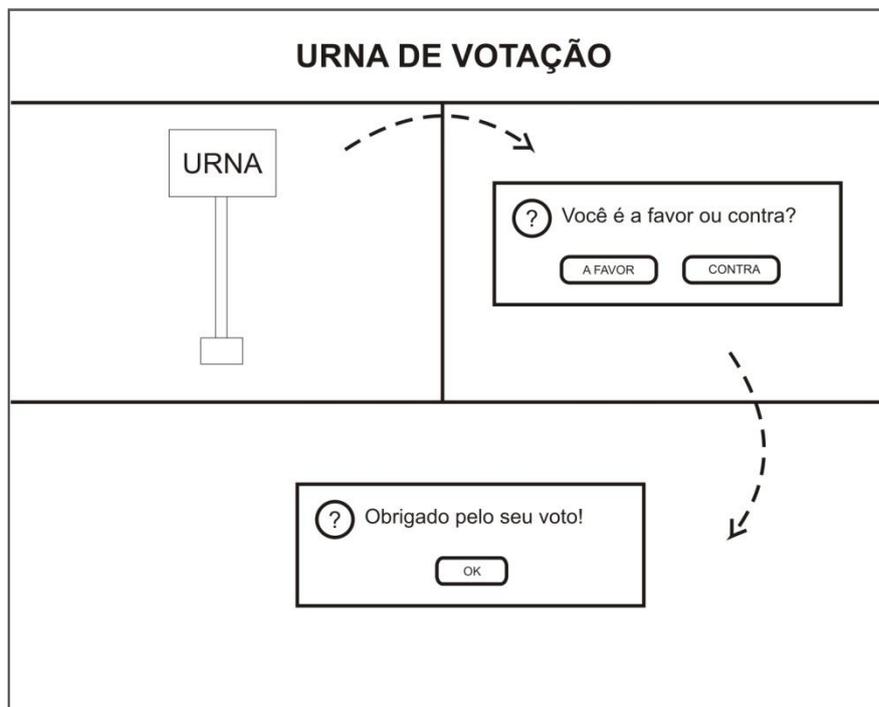
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

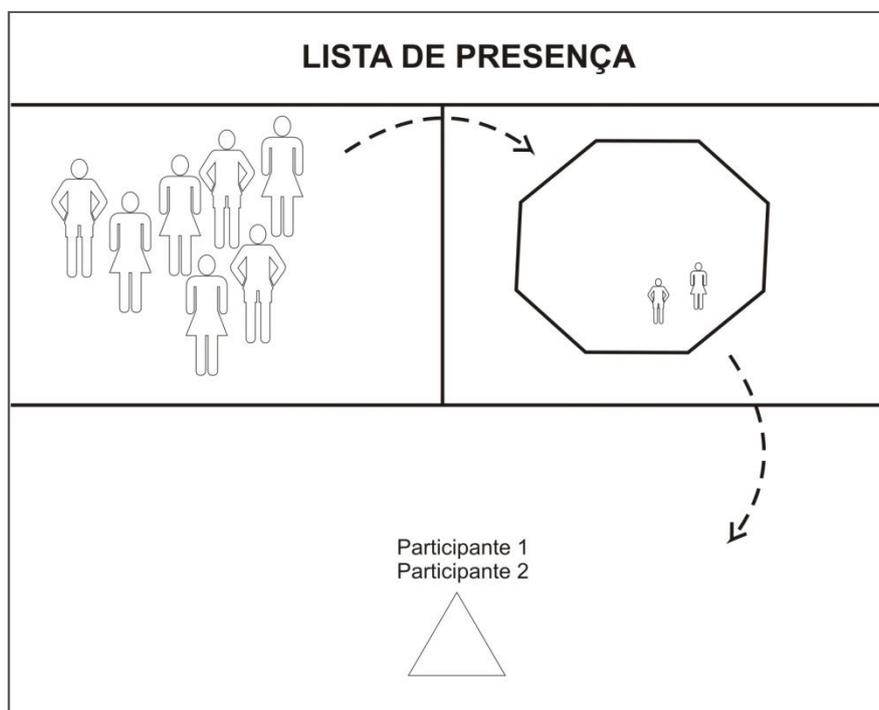
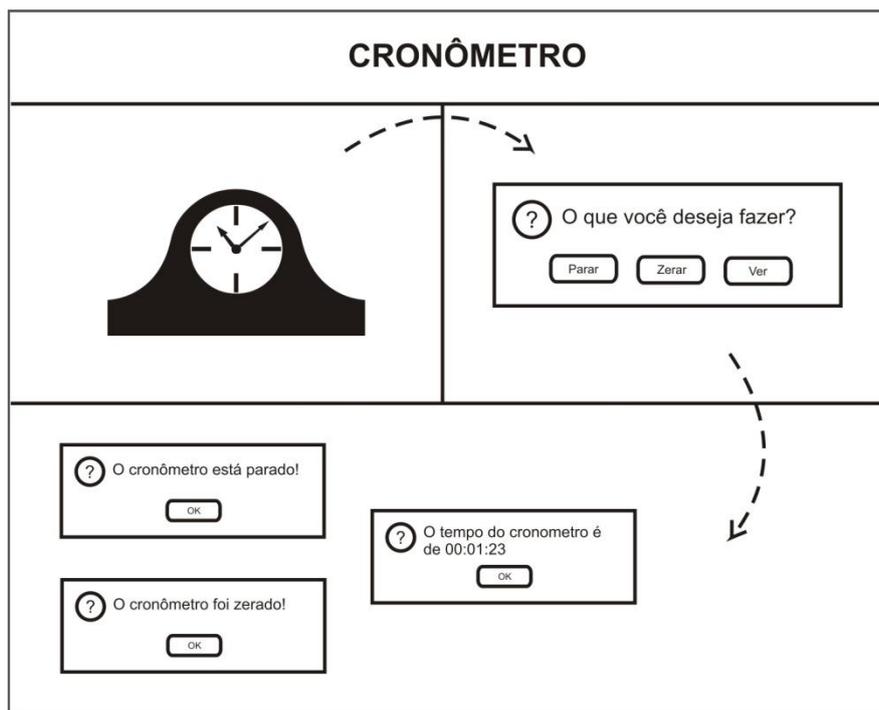
ATIVIDADE	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO	NOVEMBRO				DEZEMBRO					
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		
Reunião	18/11/09	18/11/09										
Avaliação	25/11/09	02/12/09										

MODELO DE ARGUMENTAÇÃO









APÊNDICE V – E-mail recebido de Thomas Erickson sobre o Social Proxy

Gmail - Brazilian's Student

<https://mail.google.com/mail/?ui=2&ik=1f2fe863c9&view=pt&q=Tho...>

Cintia Caetano <cicicae@gmail.com>

Brazilian's Student

Thomas Erickson <snowfall@us.ibm.com>

30 de outubro de 2009 17:41

Para: Cintia Caetano <cicicae@gmail.com>

Hi Cintia,

Thank you for writing.

As far as I know, no one has studied using social proxies in Second Life.

The Babble system is no longer running (and even when it ran it was only available inside of IBM). However, there are some papers you can read.

This is a paper about social proxies: http://www.visi.com/~snowfall/AlandSoc_SocialSystems.pdfThis is a paper about Babble: <http://www.visi.com/~snowfall/FiguringOut.html>And this is a paper about Loops, the successor to Babble: http://www.visi.com/~snowfall/Loops_DIS06.pdf

Best regards,

--Tom

.....

Tom Erickson, Research Staff Member

Collaboration, design, human-computer interaction, social computing, social science

Thomas Erickson/Watson/IBM ||| snowfall@us.ibm.com ||| (612) 823-3663My pubs &c: <http://www.visi.com/~snowfall/> ||| Social computing: <http://socialcomp.com/>

▼ Cintia Caetano ---10/30/2009 02:08:09 PM---Hi Teacher Thomas

Cintia Caetano
<cicicae@gmail.com>

To: Thomas Erickson/Watson/IBM@IBMUS
cc
Subject: Brazilian's Student

10/30/2009 02:07 PM

[Texto das mensagens anteriores oculto]



pic26550.gif
2K

APÊNDICE VI – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Título do Projeto: “SLMeetingRoom: Um Modelo de Ambiente para Suporte a Reuniões Remotas, Orientadas a Tarefas com Grupos Pequenos para o Second Life”

Pesquisador Responsável: Cintia Ramalho Caetano da Silva e Ana Cristina Bicharra Garcia.

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Federal Fluminense (UFF)

Telefone para contato: (21) 2629-5861 ou 2629-5665

Nome do voluntário: _____

E-mail: _____

Idade: _____ anos **R.G.:** _____

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Você está sendo convidado(a) a participar de sessões de experimento do projeto de pesquisa “SLMeetingRoom: Um Modelo de Ambiente para Suporte a Reuniões Remotas, Orientadas a Tarefas com Grupos Pequenos para o Second Life”, de responsabilidade dos pesquisadores **Cintia Ramalho Caetano da Silva (aluna) e Ana Cristina Bicharra Garcia (orientadora)**.

O objetivo do experimento consiste numa avaliação comparativa sob quatro condições (face-a-face, videoconferência, Second Life sem o ambiente proposto e Second Life com o ambiente proposto), os participantes serão escolhidos para uma das quatro condições de forma aleatória.

As informações fornecidas, incluindo documentos, questionários, arquivos de log, filmagens, gravações de áudio serão tratadas de forma anônima e as imagens dos participantes poderão ser utilizadas sem a identificação dos nomes verdadeiros. A participação será voluntária, não havendo qualquer tipo de recompensa.

Os resultados da presente pesquisa serão publicados sob a forma de Dissertação de Mestrado, e posterior poderão ser publicadas em artigos acadêmicos (nacionais ou internacionais), jornais ou revistas.

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu, _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito. Fui devidamente informado e esclarecido sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Niterói, _____ de _____ de 2010.

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

APÊNDICE VII – Termo de Autorização de Uso da Imagem e Depoimentos

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Eu _____, CPF _____
_____, RG _____, depois de conhecer e entender os objetivos e procedimentos metodológicos da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores **Cintia Ramalho Caetano da Silva e Ana Cristina Bicharra Garcia**, do projeto de pesquisa intitulado **“SLMEETINGROOM: UM MODELO DE AMBIENTE PARA SUPORTE A REUNIÕES REMOTAS, ORIENTADAS A TAREFAS COM GRUPOS PEQUENOS PARA O SECOND LIFE”** a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes, sem a utilização dos nomes verdadeiros.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados.

Niterói, _____ de _____ de 2010.

Pesquisador responsável pelo projeto

Participante dos experimentos

APÊNDICE VIII – Questionário de Perfil do Participante

QUESTIONÁRIO DE PERFIL DO PARTICIPANTE

1) Ocupação atual:

() Estudante () Funcionário público () Profissional liberal () Outro: _____

2) Sexo

() Masculino () Feminino

3) Faixa etária:

() De 21 a 30 anos () De 31 a 40 anos () De 41 a 50 anos () Mais de 50 anos

4) Quanto ao nível de conhecimento de informática. Você se considera:

() Avançado () Intermediário () Iniciante

5) Por semana, quanto tempo você gasta acessando a Internet?

() Menos de 2 horas () De 2 a 5 horas () De 5 a 10 horas () Mais de 10 horas

6) A forma de acesso a Internet?

() Banda Larga () Telefone

7) Quando você acessa a Internet, o que mais utiliza?

() E-mail e WebSites () Jogos On-line () Comunidades virtuais (Orkut, Facebook, Twitter, etc.) () Softwares de comunicação (MSN, Skype, GTalk, etc) () Outro: _____

8) Você gosta de jogos?

() Sim () Não

9) Se SIM. Com que frequência você joga?

() Sempre () Geralmente () Às vezes () Raramente

10) Se SIM. Que tipo de jogos você gosta?

() Jogos de carta ou tabuleiro () Jogos de estratégia ou ação () RPG on-line () Simuladores () Jogos de vídeo-game () Jogos 3D

11) Você já utilizou alguma ferramenta de videoconferência?

() Sim () Não

12) Se SIM. Diga o nome da ferramenta.

13) Você já utilizou Second Life antes desta disciplina?

() Sim () Não

14) Se SIM. A quanto tempo você utiliza?

- Menos de 6 meses 6 a 12 meses De 1 a 2 anos 2 anos a 3 anos
 Mais de 3 anos

15) Você já conhecia algum dos colegas de classe?

- Sim Não

16) Se SIM. Você já realizou atividades com algum deles?

- Sim Não

17) Você se acha uma pessoa comunicativa?

- Muito Um pouco Nem muito / Nem pouco Pouco Nada

18) Você tem facilidade de trabalhar em grupo?

- Muito Um pouco Nem muito / Nem pouco Pouco Nada

19) Gostaria de fazer algum comentário ou contribuir com sugestões?

--

APÊNDICE IX – Questionário de Pós-Reunião

QUESTIONÁRIO PÓS-REUNIÃO

Quanto à completude das tarefas:

1) Eu acho que meu grupo conseguiu abordar todos os tópicos da agenda de reunião.

() Todos () Quase todos () Metade () Poucos () Nenhum

2) Eu acho que o tempo estimado para a reunião foi suficiente para cumprir toda a agenda.

() Concordo totalmente () Concordo parcialmente () Não concordo/nem discordo

() Discordo parcialmente () Discordo totalmente

Quanto à participação nas discussões:

3) Eu acho que fui um participante ativo na reunião.

() Concordo totalmente () Concordo parcialmente () Não concordo/nem discordo

() Discordo parcialmente () Discordo totalmente

4) Eu acho que contribuí muito durante as discussões.

() Concordo totalmente () Concordo parcialmente () Não concordo/nem discordo

() Discordo parcialmente () Discordo totalmente

5) Eu acho que meu grupo contribuiu muito durante as discussões.

() Concordo totalmente () Concordo parcialmente () Não concordo/nem discordo

() Discordo parcialmente () Discordo totalmente

6) Eu considero a qualidade das discussões realizadas durante as reuniões como:

() Ótima () Boa () Regular () Ruim () Péssima

Quanto ao esforço cognitivo para realizar atividades na reunião:

7) Eu acho que o ambiente que utilizei facilitou a realização da reunião.

() Concordo totalmente () Concordo parcialmente () Não concordo/nem discordo

() Discordo parcialmente () Discordo totalmente

8) Eu acho que a utilização do ambiente que utilizei exigiu pouco esforço mental (pensar, decidir, lembrar, procurar, pesquisar) para realizar as atividades da reunião.

() Concordo totalmente () Concordo parcialmente () Não concordo/nem discordo

() Discordo parcialmente () Discordo totalmente

9) Eu acho que a utilização do ambiente que utilizei exigiu pouco esforço físico (empurrar, puxar, girar, controlar, ativar) para realizar as atividades da reunião.

Concordo totalmente Concordo parcialmente Não concordo/nem discordo
 Discordo parcialmente Discordo totalmente

10) Eu me senti frustrado em determinados momentos por não conseguir realizar alguma atividade da reunião no ambiente que utilizei.

Concordo totalmente Concordo parcialmente Não concordo/nem discordo
 Discordo parcialmente Discordo totalmente

11) Eu considero meu desempenho na utilização do ambiente:

Ótimo Bom Regular Ruim Péssimo

Quanto ao senso de grupo:

12) Eu senti como se fizesse parte do grupo.

Sempre Geralmente As vezes Raramente Nunca

13) Eu senti como se estivesse dentro do espaço de trabalho, em vez de observá-lo.

Sempre Geralmente As vezes Raramente Nunca

14) Eu podia ver claramente que o meu parceiro estava fazendo.

Sempre Geralmente As vezes Raramente Nunca

15) Eu era capaz de atuar ativamente em todo o espaço de trabalho.

Sempre Geralmente As vezes Raramente Nunca

16) Os objetos do espaço de trabalho pareciam perto de mim.

Sempre Geralmente As vezes Raramente Nunca

17) Eu podia examinar os objetos de perto, quando necessário.

Sempre Geralmente As vezes Raramente Nunca

18) Eu podia facilmente identificar objetos.

Sempre Geralmente As vezes Raramente Nunca

19) Gostaria de fazer comentários ou contribuir com sugestões:

--

APÊNDICE X – Medida objetiva de completude das tarefas coletada do estudo piloto

G1 - SL COM O SLMEETINGROOM			
Reunião	T_r (HH:MM:SS)	NTA_r	NTR_r
Reunião 1	01:02:00	6	5
Reunião 2	00:55:00	4	4
Reunião 3	00:57:00	4	4
Reunião 4	00:19:00	5	5

G3 - VIDEOCONFERÊNCIA			
Reunião	T_r (HH:MM:SS)	NTA_r	NTR_r
Reunião 1	00:35:00	6	6
Reunião 2	00:50:00	4	4
Reunião 3	00:45:00	4	4
Reunião 4	00:18:00	3	3

G2 - SL SEM O SLMEETINGROOM			
Reunião	T_r (HH:MM:SS)	NTA_r	NTR_r
Reunião 1	00:58:00	4	4
Reunião 2	00:49:00	5	5
Reunião 3	00:32:00	5	5
Reunião 4	00:55:00	4	4

G4 - FACE-A-FACE			
Reunião	T_r (HH:MM:SS)	NTA_r	NTR_r
Reunião 1	00:30:00	6	6
Reunião 2	00:47:00	4	4
Reunião 3	00:33:00	4	4
Reunião 4	00:28:00	3	3

**APÊNDICE XI – Medida subjetiva de completude das tarefas
coletada pelos questionários de pós-reunião do estudo piloto**

Grupo	Reunião	Participante	Perguntas		Grupo	Reunião	Participante	Perguntas	
			P1	P2				P1	P2
SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	3	3	VIDEOCONFERÊNCIA	1	1	4	4
		2	4	3			2	4	4
		3	3	4			3	4	4
	2	1	4	4		2	1	4	4
		2	4	4			2	4	4
		3	4	4			3	4	4
	3	1	4	4		3	1	4	4
		2	4	4			2	4	4
		3	4	4			3	4	4
	4	1	4	4		4	1	4	4
		2	4	4			2	4	4
		3	4	4			3	4	4
SL SEM O SLMEETINGROOM	1	1	4	4	FACE-A-FACE	1	1	4	4
		2	4	4			2	4	4
		3	4	4			3	4	4
	2	1	4	4		2	1	4	4
		2	4	4			2	4	4
		3	4	4			3	4	4
	3	1	4	4		3	1	4	4
		2	4	4			2	4	4
		3	4	4			3	4	4
	4	1	4	4		4	1	4	4
		2	4	4			2	4	4
		3	4	4			3	4	4

**APÊNDICE XII – Medida subjetiva de participação coletada
pelos questionários de pós-reunião do estudo piloto**

Grupo	Reunião	Participante	Perguntas				Grupo	Reunião	Participante	Perguntas			
			P1	P2	P3	P4				P1	P2	P3	P4
SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	4	4	4	4	VIDEOCONFERÊNCIA	1	1	4	4	3	4
		2	4	4	4	3			2	4	4	3	3
		3	4	4	4	4			3	3	4	3	4
	2	1	4	4	4	3		2	1	4	4	3	4
		2	4	4	4	3			2	4	4	3	3
		3	4	4	4	4			3	3	2	4	3
	3	1	1	1	4	4		3	1	4	4	2	2
		2	4	4	4	3			2	4	4	3	3
		3	4	4	4	3			3	4	4	3	3
	4	1	4	4	4	3		4	1	2	2	4	3
		2	4	4	4	3			2	2	2	4	3
		3	4	4	4	4			3	4	4	3	3
SL SEM O SLMEETINGROOM	1	1	4	4	4	4	FACE-A-FACE	1	1	4	4	4	4
		2	4	4	4	4			2	3	2	3	2
		3	4	4	4	3			3	4	4	3	3
	2	1	4	4	4	4		2	1	4	4	4	4
		2	4	4	4	4			2	4	4	4	3
		3	4	4	3	3			3	4	3	4	3
	3	1	4	3	3	2		3	1	4	4	4	4
		2	4	4	4	3			2	4	4	4	4
		3	4	4	4	4			3	4	4	4	4
	4	1	4	4	4	4		4	1	3	3	4	3
		2	4	4	4	3			2	4	4	4	4
		3	4	4	4	4			3	4	4	4	4

APÊNDICE XIII – Medida subjetiva de esforço cognitivo coletada pelos questionários de pós-reunião do estudo piloto

Grupo	Reunião	Participante	Perguntas					Grupo	Reunião	Participante	Perguntas				
			P1	P2	P3	P4	P5				P1	P2	P3	P4	P5
SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	3	4	0	0	1	VIDEOCONFERÊNCIA	1	1	2	4	1	3	1
		2	0	3	1	0	0			2	1	3	1	0	1
		3	2	3	3	3	1			3	0	0	0	0	1
	2	1	1	0	1	2	1		2	1	4	0	0	2	1
		2	0	1	1	2	0			2	3	1	1	0	1
		3	3	1	0	0	1			3	1	1	1	2	2
	3	1	3	3	1	3	1		3	1	3	3	0	3	1
		2	1	1	1	2	1			2	4	1	1	3	2
		3	1	0	0	2	0			3	4	3	0	3	4
	4	1	1	0	0	2	0		4	1	0	2	0	0	2
		2	1	3	3	3	0			2	0	1	0	1	2
		3	1	1	0	0	0			3	1	1	1	3	1
Grupo	Reunião	Participante	Perguntas					Grupo	Reunião	Participante	Perguntas				
			P1	P2	P3	P4	P5				P1	P2	P3	P4	P5
SL SEM O SLMEETINGROOM	1	1	3	4	4	0	1	FACE-A-FACE	1	1	1	1	0	2	0
		2	2	4	0	0	1			2	1	2	2	2	1
		3	1	2	2	0	1			3	0	3	0	0	1
	2	1	1	1	0	0	0		2	1	0	4	1	0	0
		2	1	4	0	0	1			2	0	1	0	0	0
		3	2	1	3	1	1			3	0	1	2	2	1
	3	1	2	3	0	2	1		3	1	0	2	4	0	0
		2	1	4	0	0	1			2	0	0	0	2	0
		3	1	0	0	0	0			3	0	0	0	0	1
	4	1	1	4	0	0	1		4	1	0	0	0	4	0
		2	2	3	1	1	1			2	0	4	4	0	0
		3	1	4	0	1	0			3	0	1	0	0	0

**APÊNDICE XIV – Medida objetiva de senso de presença
(variáveis linguísticas) coletadas nas reuniões do estudo piloto**

Grupos	Reunião	Participante	Eu	Você	Nós	Verbos	Outros	Dêixis Locais	Dêixis Remotas
SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	9	1	12	11	3	6	1
		2	12	3	35	12	8	19	1
		3	11	3	17	29	6	6	1
	2	1	4	1	18	16	2	28	4
		2	11	1	31	18	4	19	3
		3	12	2	16	6	9	8	0
	3	1	9	2	7	5	0	8	0
		2	13	6	24	12	3	10	4
		3	6	4	6	4	1	3	1
	4	1	3	0	4	4	1	3	0
		2	2	1	6	5	0	5	0
		3	7	0	1	1	0	1	1
SL SEM O SLMEETINGROOM	1	1	68	48	67	8	21	80	23
		2	36	21	81	12	22	49	23
		3	34	8	44	7	26	33	5
	2	1	59	15	29	2	21	37	18
		2	56	18	74	7	25	49	25
		3	62	12	46	7	29	21	19
	3	1	38	26	18	0	12	18	11
		2	32	14	17	10	8	20	17
		3	34	13	17	1	3	11	9
	4	1	69	50	10	3	46	60	53
		2	52	16	5	1	10	28	25
		3	53	19	6	1	3	20	17
VIDEOCONFERÊNCIA	1	1	85	34	74	6	17	47	17
		2	29	5	31	0	3	19	0
		3	13	5	5	2	0	8	0
	2	1	72	31	96	7	29	70	37
		2	54	23	23	5	20	40	11
		3	19	6	2	0	6	23	5
	3	1	68	27	44	2	8	31	11
		2	43	11	16	0	13	30	10
		3	7	6	0	0	0	5	2
	4	1	31	13	20	1	7	24	3
		2	31	11	3	0	8	9	2
		3	5	3	0	0	1	1	0

FACE-A-FACE	1	1	35	16	49	4	3	39	6
		2	5	3	7	0	0	7	7
		3	50	16	21	1	7	40	5
	2	1	57	32	74	6	14	74	32
		2	15	14	29	1	13	23	10
		3	91	23	34	10	36	76	42
	3	1	80	39	51	7	18	67	27
		2	29	6	12	1	7	18	13
		3	66	20	13	4	4	30	20
	4	1	81	39	50	2	13	50	28
		2	13	9	6	1	4	5	12
		3	74	19	16	1	12	56	26

**APÊNDICE XV – Medida subjetiva de senso de presença
coletada pelos questionários de pós-reunião do estudo piloto**

Grupo	Reunião	Participante	Perguntas						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	4	4	3	4	2	4	4
		2	4	4	3	4	4	4	4
		3	4	4	4	4	2	4	4
	2	1	4	4	4	4	2	4	4
		2	4	4	3	4	4	4	4
		3	4	2	2	2	3	4	4
	3	1	1	1	1	1	3	3	2
		2	4	4	3	4	4	4	4
		3	4	4	4	4	2	4	4
	4	1	4	4	3	4	4	4	4
		2	4	4	3	4	4	4	4
		3	4	3	3	4	3	3	4
SL SEM O SLMEETINGROOM	1	1	4	0	2	2	1	3	4
		2	4	4	2	4	3	3	4
		3	4	4	4	4	4	4	4
	2	1	3	0	4	4	0	4	4
		2	4	3	3	3	3	4	4
		3	4	4	0	1	3	1	3
	3	1	3	3	1	1	3	3	3
		2	4	4	3	4	3	3	4
		3	4	0	4	3	2	4	4
	4	1	4	4	4	4	4	3	4
		2	3	2	3	3	3	3	3
		3	4	0	4	3	3	4	4
VIDEOCONFERÊNCIA	1	1	4	2	2	2	1	2	2
		2	4	4	2	3	2	1	2
		3	4	3	3	4	3	3	3
	2	1	4	2	3	3	0	1	1
		2	4	4	2	2	2	3	2
		3	3	3	2	2	3	2	2
	3	1	3	3	2	2	1	2	3
		2	4	3	2	1	2	1	3
		3	4	2	2	1	2	2	2
	4	1	3	2	2	1	2	2	2
		2	2	2	2	2	2	2	2
		3	4	4	2	2	1	1	2

APÊNDICE XVI – Cálculos da participação para cada participante no estudo piloto

	REUNIÃO	PARTICIPANTE	DTC _i	NTC _i	PARTICIPAÇÃO MÉDIA POR TURNO	DESVIO PADRÃO
SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	00:11:27	72	9,5	6,6
		2	00:22:29	87	15,5	12,7
		3	00:14:17	70	12,2	9,6
	2	1	00:16:42	80	12,5	12,0
		2	00:18:25	76	14,5	12,4
		3	00:14:07	61	13,9	12,8
	3	1	00:11:11	71	9,5	8,7
		2	00:14:52	69	12,9	10,5
		3	00:06:30	44	8,9	6,7
	4	1	00:03:42	22	10,1	7,7
		2	00:05:07	24	12,8	9,7
		3	00:03:32	20	10,6	10,9
SL SEM O SLMEETINGROOM	1	1	00:21:09	125	10,2	10,9
		2	00:14:15	80	10,7	13,5
		3	00:10:10	78	7,8	10,0
	2	1	00:11:43	105	6,7	7,6
		2	00:15:32	64	14,6	16,9
		3	00:12:29	95	7,9	9,3
	3	1	00:09:51	83	7,1	5,7
		2	00:06:47	39	10,4	13,9
		3	00:06:24	56	6,9	8,8
	4	1	00:20:47	137	9,1	10,4
		2	00:09:33	68	8,4	10,0
		3	00:06:56	94	4,4	4,3
VIDEOCONFERÊNCIA	1	1	00:20:22	86	14,2	15,4
		2	00:06:43	53	7,6	7,5
		3	00:03:13	33	5,8	6,7
	2	1	00:24:24	115	12,7	17,2
		2	00:11:26	104	6,6	7,1
		3	00:04:19	37	7,0	7,7
	3	1	00:12:46	62	12,4	16,1
		2	00:07:58	71	6,7	7,9
		3	00:01:20	23	3,5	2,3
	4	1	00:10:01	38	15,8	16,6
		2	00:05:46	41	8,4	9,2
		3	00:00:45	16	2,8	1,4

FACE-A-FACE	1	1	00:10:11	79	7,7	7,4
		2	00:03:48	53	4,3	3,9
		3	00:12:50	74	10,4	11,4
	2	1	00:15:12	138	6,6	6,1
		2	00:08:29	94	5,4	6,0
		3	00:21:44	127	10,3	12,1
	3	1	00:14:38	150	5,9	5,7
		2	00:06:08	85	4,3	5,1
		3	00:10:31	116	5,4	7,1
	4	1	00:11:11	129	5,2	4,1
		2	00:03:51	54	4,3	4,2
		3	00:11:53	123	5,8	6,7

**APÊNDICE XVII – Escores de presença para as pergunta de
senso de presença respondida no estudo piloto**

Grupo	Reunião	Participante	Fator 1	Fator 2	Fator 3
SL com o SLMeetingRoom	1	P1	0,511	0,346	0,558
		P2	0,722	0,104	0,610
		P3	0,389	0,768	0,468
	2	P1	0,389	0,768	0,468
		P2	0,722	0,104	0,610
		P3	1,232	-1,456	-0,703
	3	P1	0,615	-2,627	-1,215
		P2	0,722	0,104	0,610
		P3	0,389	0,768	0,468
	4	P1	0,722	0,104	0,610
		P2	0,722	0,104	0,610
		P3	-0,336	0,788	-0,282
SL sem o SLMeetingRoom	1	P1	0,107	-0,544	-2,455
		P2	-0,253	0,259	0,644
		P3	0,600	0,525	0,520
	2	P1	0,417	1,256	-2,891
		P2	0,863	-0,405	-0,105
		P3	-1,491	-1,896	1,211
	3	P1	0,493	-2,462	0,380
		P2	-0,375	0,681	0,553
		P3	0,752	0,459	-2,725
	4	P1	-0,391	0,981	0,489
		P2	-0,128	-0,038	-0,928
		P3	0,858	0,338	-2,699
Videoconferência	1	P1	-1,207	-0,327	-0,796
		P2	-2,379	0,530	0,722
		P3	-0,459	0,775	-0,272
	2	P1	-2,757	1,396	-1,080
		P2	-0,188	-1,119	0,930
		P3	-0,951	-0,860	0,123
	3	P1	-1,039	-0,605	0,061
		P2	-1,801	-0,824	0,170
		P3	-0,894	-1,186	-0,624
	4	P1	-0,810	-1,369	-0,592
		P2	-0,934	-0,815	-0,706
		P3	-2,276	-0,086	0,842
Face-a-Face	1	P1	0,600	0,525	0,520
		P2	0,600	0,525	0,520
		P3	0,844	-0,318	0,701
	2	P1	0,600	0,525	0,520
		P2	0,600	0,525	0,520
		P3	0,600	0,525	0,520
	3	P1	0,600	0,525	0,520
		P2	0,600	0,525	0,520
		P3	0,600	0,525	0,520
	4	P1	0,600	0,525	0,520
		P2	0,600	0,525	0,520
		P3	0,600	0,525	0,520

APÊNDICE XVIII – Regressão para os 3 fatores encontrados no estudo piloto

Fator 1 – Objetos				
	B	Std. Error	t-valor	p-valor
(Intercept)	-0,052	0,280	-0,186	0,853
Eu	-0,006	0,012	-0,546	0,588
Você	0,002	0,024	0,073	0,943
Nós	-0,014	0,009	-1,496	0,143
Verbos na 1ª pessoa	0,053	0,028	1,884	0,067 .
Outros	-0,031	0,023	-1,318	0,195
Dêixis Locais	0,018	0,016	1,098	0,279
Dêixis Remotas	0,015	0,026	0,572	0,570
Fator 2 – Ambiente				
(Intercept)	-0,139	0,247	-0,565	0,575
Eu	-0,009	0,010	-0,932	0,357
Você	-0,028	0,021	-1,321	0,194
Nós	0,003	0,008	0,351	0,727
Verbos na 1ª pessoa	0,022	0,025	0,914	0,366
Outros	-0,043	0,021	-2,114	0,041 *
Dêixis Locais	0,010	0,014	0,728	0,471
Dêixis Remotas	0,070	0,023	3,082	0,004 **
Fator 3 – Grupo				
(Intercept)	0,081	0,302	0,266	0,791
Eu	-0,009	0,012	-0,699	0,489
Você	-0,020	0,026	-0,769	0,446
Nós	-0,002	0,010	-0,203	0,840
Verbos na 1ª pessoa	0,024	0,030	0,784	0,438
Outros	0,015	0,025	0,605	0,549
Dêixis Locais	0,008	0,018	0,443	0,660
Dêixis Remotas	0,006	0,028	0,229	0,820

NOTA: 0 '****' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 '.' 1

APÊNDICE XIX – Medida objetiva de completude das tarefas coletada do experimento

G1 - SL com o SLMeetingRoom			
Reunião	T_r (HH:MM:SS)	NTA_r	NTR_r
Reunião 1	00:30:00	4	4
Reunião 2	00:30:00	3	3
Reunião 3	00:46:00	4	4
Reunião 4	01:00:00	4	4
Reunião 5	00:40:00	3	3

G2 - SL sem o SLMeetingRoom			
Reunião	T_r (HH:MM:SS)	NTA_r	NTR_r
Reunião 1	00:58:00	4	3
Reunião 2	00:49:00	3	3
Reunião 3	00:32:00	3	3
Reunião 4	00:55:00	3	3
Reunião 5	00:55:00	4	4

G3 - SL com o SLMeetingRoom			
Reunião	T_r (HH:MM:SS)	NTA_r	NTR_r
Reunião 1	01:02:00	4	4
Reunião 2	00:55:00	5	5
Reunião 3	00:57:00	6	6
Reunião 4	00:19:00	3	3
Reunião 5	00:19:00	2	2

APÊNDICE XX – Medida subjetiva de completude das tarefas coletada pelos questionários de pós-reunião do experimento

Grupo	Reunião	Participante	Perguntas	
			P1	P2
SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
		4	4	4
	2	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
		4	4	4
	3	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
		4	4	4
	4	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
		4	4	4
	5	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
		4	4	4
SL SEM O SLMEETINGROOM	1	1	4	3
		2	4	3
		3	3	3
		4	3	3
	2	1	4	3
		2	3	3
		3	3	3
		4	4	3
	3	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
		4	4	4
	4	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
		4	4	4
	5	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
		4	4	4

SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
	2	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
	3	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
	4	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4
	5	1	4	4
		2	4	4
		3	4	4

APÊNDICE XXI – Medida subjetiva de participação coletada pelos questionários de pós-reunião do experimento

Grupo	Reunião	Participante	Perguntas			
			P1	P2	P3	P4
SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	2	3	4	3
		2	4	4	4	4
		3	4	4	4	4
		4	4	4	3	4
	2	1	4	4	4	4
		2	4	4	4	4
		3	3	3	4	3
		4	4	4	3	4
	3	1	3	3	4	3
		2	4	4	3	3
		3	4	4	4	4
		4	4	4	4	4
	4	1	4	4	4	4
		2	3	3	4	4
		3	4	4	3	2
		4	2	3	4	3
	5	1	4	4	4	4
		2	4	3	3	3
		3	4	4	4	4
		4	2	2	4	3
SL SEM O SLMEETINGROOM	1	1	4	4	4	3
		2	4	4	4	3
		3	3	2	2	2
		4	3	3	3	1
	2	1	4	4	3	3
		2	4	3	3	3
		3	2	3	2	2
		4	4	4	4	3
	3	1	3	3	2	3
		2	4	4	4	3
		3	4	4	4	4
		4	1	1	2	2
	4	1	4	4	4	3
		2	3	3	2	3
		3	4	4	4	4
		4	3	2	3	3
	5	1	4	4	4	3
		2	3	3	3	3
		3	4	4	4	3
		4	4	4	2	3

SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	4	4	4	4
		2	4	4	4	3
		3	4	4	4	3
	2	1	4	4	3	3
		2	4	4	4	3
		3	4	4	4	3
	3	1	4	4	4	3
		2	4	4	4	3
		3	4	4	4	3
	4	1	4	4	4	4
		2	3	3	4	4
		3	4	4	4	4
	5	1	4	4	4	3
		2	3	3	4	4
		3	4	4	4	4

**APÊNDICE XXII – Medida subjetiva de esforço cognitivo
coletada pelos questionários de pós-reunião do experimento**

Grupo	Reunião	Participante	Perguntas				
			P1	P2	P3	P4	P5
SL COM O SLMEEETINGROOM	1	1	2	3	1	1	1
		2	2	1	1	1	0
		3	1	4	0	3	1
		4	3	4	2	3	1
	2	1	1	1	0	0	1
		2	1	0	0	0	0
		3	1	3	1	0	1
		4	1	3	0	3	1
	3	1	1	3	1	4	1
		2	1	3	2	2	0
		3	0	1	1	1	0
		4	1	4	0	0	0
	4	1	1	4	0	2	0
		2	0	1	1	1	0
		3	3	3	3	3	1
		4	2	3	1	3	2
	5	1	1	4	0	0	0
		2	0	0	2	4	0
		3	2	3	3	2	0
		4	1	1	1	3	1
SL SEM O SLMEEETINGROOM	1	1	2	2	1	3	1
		2	3	4	4	3	1
		3	3	2	1	3	2
		4	4	2	1	3	3
	2	1	0	0	0	2	0
		2	2	2	1	1	1
		3	3	1	2	3	3
		4	3	3	3	1	1
	3	1	2	1	1	2	1
		2	2	0	2	2	1
		3	2	3	3	3	1
		4	2	3	1	3	3
	4	1	2	0	0	0	0
		2	2	3	1	1	2
		3	2	2	2	3	0
		4	1	1	1	1	2
	5	1	2	0	0	2	0
		2	1	1	1	1	2
		3	4	4	3	3	0
		4	3	1	1	1	1

SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	1	1	1	0	1
		2	1	1	0	0	1
		3	1	4	0	0	1
	2	1	1	0	1	2	1
		2	1	4	0	3	1
		3	3	1	0	1	1
	3	1	0	1	0	0	1
		2	1	4	0	0	1
		3	3	1	1	3	1
	4	1	1	1	0	2	1
		2	1	4	0	0	1
		3	2	0	0	0	1
	5	1	1	4	0	0	1
		2	1	1	1	2	2
		3	4	0	0	4	1

**APÊNDICE XXIII – Medida objetiva de senso de presença
(variáveis linguísticas) coletadas nas reuniões do experimento**

Grupos	Reunião	Participante	Eu	Você	Nós	Verbos	Outros	Dêixis Locais	Dêixis Remotas
SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	4	1	2	3	1	7	1
		2	8	3	3	14	1	4	2
		3	3	1	2	4	0	1	1
		4	13	2	20	2	2	10	2
	2	1	3	2	1	6	1	5	3
		2	7	5	2	6	2	3	3
		3	5	2	0	1	1	5	0
		4	8	8	14	8	1	12	4
	3	1	9	5	0	3	0	6	3
		2	1	0	3	4	0	4	0
		3	9	3	0	0	0	3	4
		4	10	13	16	17	0	12	6
	4	1	8	5	0	8	1	4	0
		2	9	2	3	16	0	8	3
		3	8	5	2	6	0	14	2
		4	29	10	18	9	5	39	2
	5	1	2	1	0	0	1	1	0
		2	6	1	4	15	0	5	1
		3	10	6	4	4	2	14	3
		4	15	2	7	7	2	12	2
SL SEM O SLMEETINGROOM	1	1	3	3	8	23	6	2	1
		2	6	3	3	23	8	14	0
		3	5	4	2	9	11	12	3
		4	8	3	7	11	5	8	0
	2	1	11	8	7	31	5	13	6
		2	6	6	2	12	5	10	2
		3	16	6	3	3	2	8	4
		4	6	3	0	2	4	3	0
	3	1	14	3	11	27	2	25	3
		2	6	3	2	18	1	14	0
		3	5	0	1	0	0	7	2
		4	3	1	2	10	3	9	1
	4	1	7	7	10	20	2	2	2
		2	8	11	4	16	6	4	1
		3	7	7	4	3	4	0	1
		4	6	2	1	7	1	1	1
	5	1	5	1	5	16	3	19	1
		2	11	6	6	7	2	9	1
		3	6	1	5	5	0	5	1
		4	3	1	3	9	3	4	1

SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	21	2	1	18	10	7	0
		2	6	2	9	2	2	10	1
		3	2	3	1	13	2	8	0
	2	1	7	2	2	17	3	10	0
		2	3	2	3	3	3	3	0
		3	3	2	2	7	3	1	0
	3	1	6	0	0	2	1	3	0
		2	0	1	1	1	0	1	0
		3	2	2	0	0	0	0	0
	4	1	4	0	1	7	0	1	0
		2	1	4	5	3	0	3	1
		3	1	1	0	1	0	1	1
	5	1	10	0	1	6	1	4	3
		2	5	1	5	2	0	1	1
		3	3	1	1	4	1	2	0

APÊNDICE XXIV – Medida subjetiva de senso de presença coletada pelos questionários de pós-reunião do experimento

Grupo	Reunião	Participante	Perguntas						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	4	4	2	3	3	2	3
		2	4	4	4	4	2	4	4
		3	4	3	4	4	4	4	4
		4	4	4	3	3	3	4	3
	2	1	4	2	4	4	2	4	4
		2	4	4	4	4	4	4	4
		3	4	4	1	3	3	2	3
		4	4	4	4	3	3	3	3
	3	1	4	3	2	3	3	3	3
		2	4	4	2	4	3	3	3
		3	4	4	4	4	3	4	4
		4	4	2	4	4	3	4	4
	4	1	4	3	4	4	4	4	4
		2	4	4	4	4	4	4	4
		3	4	4	3	3	3	3	3
		4	1	1	2	3	2	3	3
	5	1	4	3	4	4	4	4	4
		2	4	4	4	4	3	4	4
		3	4	4	4	4	4	4	4
		4	3	2	2	2	3	3	2
SL SEM O SLMEETINGROOM	1	1	4	3	3	3	3	2	3
		2	3	2	3	4	3	3	4
		3	1	3	2	1	3	1	2
		4	3	3	1	1	1	1	1
	2	1	4	4	3	3	4	0	3
		2	3	2	3	2	3	3	4
		3	3	2	2	3	3	4	3
		4	2	2	2	2	2	2	2
	3	1	2	3	3	2	2	3	2
		2	4	3	1	3	3	3	3
		3	4	4	4	4	4	4	4
		4	2	2	2	2	3	3	3
	4	1	4	4	3	4	4	3	4
		2	3	3	3	2	3	3	4
		3	4	4	4	4	4	4	4
		4	3	3	4	3	4	4	4
	5	1	4	3	3	3	4	3	4
		2	3	3	3	4	3	4	3
		3	4	4	4	4	4	4	4
		4	3	2	3	3	3	3	3

SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	4	3	2	3	2	4	3
		2	3	0	3	3	3	4	4
		3	4	4	3	3	4	3	4
	2	1	3	2	4	4	3	4	4
		2	4	4	2	3	3	3	3
		3	3	1	2	3	2	3	4
	3	1	4	3	3	3	2	3	3
		2	4	3	2	3	3	3	3
		3	3	4	3	3	2	4	3
	4	1	4	4	3	2	4	2	4
		2	4	4	3	3	3	4	3
		3	4	3	4	4	4	4	4
	5	1	4	3	3	3	3	3	3
		2	4	3	2	4	3	3	4
		3	4	4	4	3	3	4	3

APÊNDICE XXV – Cálculos da participação para cada participante no experimento

	REUNIÃO	PARTICIPANTE	DTC _i	NTC _i	PARTICIPAÇÃO MÉDIA POR TURNO	DESVIO PADRÃO
SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	697	51	13,7	18,6
		2	815	59	13,8	11,7
		3	281	34	8,3	6,0
		4	351	41	8,6	7,4
	2	1	375	38	9,9	8,6
		2	717	45	15,9	15,4
		3	191	23	8,3	6,8
		4	306	32	9,6	6,9
	3	1	315	31	10,2	10,8
		2	1069	60	17,8	20,9
		3	580	46	12,6	13,0
		4	436	44	9,9	7,8
	4	1	687	57	12,1	12,0
		2	1806	78	23,2	21,1
		3	427	35	12,2	9,7
		4	653	61	10,7	9,2
	5	1	481	35	13,7	10,4
		2	588	32	18,4	11,8
		3	139	22	6,3	5,8
		4	598	41	14,6	13,4
SL SEM O SLMEETINGROOM	1	1	894	66	13,5	9,6
		2	741	52	14,3	10,0
		3	739	58	12,7	9,5
		4	516	46	11,2	7,4
	2	1	1039	81	12,8	9,2
		2	1453	81	17,9	18,2
		3	793	51	15,5	13,1
		4	446	31	14,4	13,3
	3	1	744	62	12,0	9,1
		2	1096	67	16,4	13,6
		3	283	21	13,5	11,6
		4	432	32	13,5	10,5
	4	1	898	81	11,1	10,3
		2	763	73	10,5	8,8
		3	633	59	10,7	8,8
		4	257	27	9,5	6,7
	5	1	539	46	11,7	8,9
		2	951	65	14,6	13,3
		3	378	32	11,8	9,0
		4	412	33	12,5	7,7

SL COM O SLMEETINGROOM	1	1	403	41	9,8	7,0
		2	759	47	16,1	12,5
		3	523	43	12,2	13,6
	2	1	423	27	15,7	12,7
		2	881	34	25,9	50,3
		3	352	31	11,4	9,0
	3	1	110	15	7,3	6,7
		2	168	10	16,8	12,1
		3	149	15	9,9	7,2
	4	1	92	6	15,3	11,2
		2	281	11	25,5	31,1
		3	214	12	17,8	14,5
	5	1	174	19	9,2	6,1
		2	626	21	29,8	42,8
		3	211	19	11,1	9,6

**APÊNDICE XXVI – Escores de presença para as pergunta de
senso de presença respondida no experimento**

Grupo	Reunião	Participante	Fator 1
SL com o SLMeetingRoom	1	P1	-0,564
		P2	0,874
		P3	1,112
		P4	-0,049
	2	P1	0,812
		P2	1,143
		P3	-0,774
		P4	0,007
	3	P1	-0,442
		P2	0,003
		P3	1,008
		P4	0,946
	4	P1	1,112
		P2	1,143
		P3	-0,202
		P4	-1,008
	5	P1	1,112
		P2	1,008
		P3	1,143
		P4	-1,445
SL sem o SLMeetingRoom	1	P1	-0,386
		P2	0,462
		P3	-2,380
		P4	-3,047
	2	P1	-0,526
		P2	-0,368
		P3	-0,444
		P4	-1,855
	3	P1	-1,462
		P2	-0,652
		P3	1,143
		P4	-1,134
	4	P1	0,781
		P2	-0,337
		P3	1,143
		P4	0,575
	5	P1	0,335
		P2	0,211
		P3	1,143
		P4	-0,387

SL com o SLMeetingRoom	1	P1	-0,424
		P2	0,138
		P3	0,366
	2	P1	0,824
		P2	-0,411
		P3	-0,328
	3	P1	-0,368
		P2	-0,442
		P3	-0,307
	4	P1	-0,201
		P2	-0,049
		P3	1,112
	5	P1	-0,233
		P2	0,406
		P3	0,160

APÊNDICE XXVII – Teste de Jonckheere-Terpstra (JT)

O teste Jonckheere-Terpstra (JT) é uma alternativa não-paramétrica para confrontar a hipótese nula de que a variável de interesse X , medida em escala ordinal, segue a mesma distribuição em K grupos contra a alternativa de que há uma ordenação nas medianas destes grupos.

Considere θ_j a mediana populacional desta variável no grupo j .

As duas hipóteses do teste de Jonckheere-Terpstra podem ser escritas como:

$$H_0: \theta_1 = \theta_2 = \dots = \theta_K$$

$$H_0: \theta_1 \leq \theta_2 \leq \dots \leq \theta_K$$

, considerando que pelo menos uma desigualdade na hipótese alternativa é estrita.

Estatística do Teste

A estatística do teste é baseada em uma quantidade chamada de conta de Mann-Whitney:

$$U_{ij} = \sum_{h=1}^{n_i} \sum_{r=1}^{n_j} I(X_{hi} < X_{rj})$$

, em que $I(X_{hi} < X_{rj})$ é uma função que indica se a h -ésima observação no grupo i é menor do que a r -ésima observação no grupo j , considerando $i < j$. A estatística de teste J é então a soma de todas as possíveis contas de Mann-Whitney.

$$JT = \sum_{i=1}^{K-1} \sum_{j=i+1}^K U_{ij}$$

Para pequenos tamanhos de amostra, a distribuição de J está tabelada em (SIEGEL & CASTELLAN) e para grandes tamanhos de amostra, sua distribuição é aproximadamente normal com média e variância dadas respectivamente por:

$$E(JT) = \frac{N^2 - \sum_{j=1}^K n_j^2}{4}$$

$$Var(JT) = \frac{N^2(2N+3) - \sum_{j=1}^K n_j^2(2n_j+3)}{72}$$

, considerando, n_j , o número de observações no grupo j e N , o número total de observações de X .

Referência: (SIEGEL, 2006)