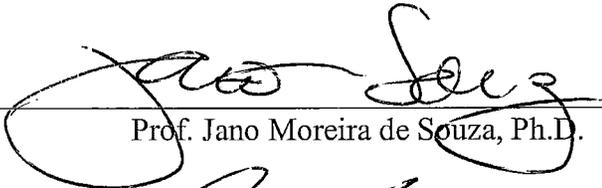


UMA METODOLOGIA HEURÍSTICA PARA AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO EM
ÁREAS DE TRABALHO COMPARTILHADAS

Carla Góis de Carvalho

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM
ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

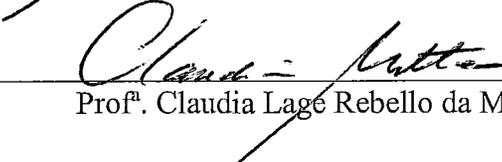
Aprovada por:



Prof. Jano Moreira de Souza, Ph.D.



Prof. Geraldo Bonorino Xexéo, D.Sc.



Prof.^a Claudia Lage Rebello da Motta, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MARÇO DE 2006

CARVALHO, CARLA GÓIS

Uma Metodologia Heurística para Avaliação da Percepção em Áreas de Trabalho Compartilhadas [Rio de Janeiro] 2006

VII, 87 p. 29,7 cm (COPPE/UFRI, M.Sc., Engenharia de Sistemas e Computação, 2006)

Dissertação - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

1. Percepção em Áreas de Trabalho Compartilhadas

2. Avaliação de *Groupware*

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

Agradecimentos

Torna-se um dever agradecer a minha família pelas palavras de motivação nos momentos mais desesperadores para que concluísse o mestrado.

Aos meus amigos que também estavam sempre estimulando a conclusão do trabalho. É necessário dizer os nomes para que saibam o quanto foram importantes com apenas suas palavras, mas palavras que davam muita energia: Vivi, Brunovisk, Saulinho, Leonardo Miers, Carla Lage, Marisa e Hamilton. Nossa, são inúmeras as pessoas que precisam ser citadas aqui, mas essas sete pessoas estavam totalmente presentes e me senti muito bem perto delas. Aos meus amigos de COPPETEC, obrigada pelo companheirismo e momentos de descontração. Viu “Daniele”???

Um agradecimento especial a minha co-orientadora, Adriana Vivacqua, que estava disponível todos os dias para esclarecer quaisquer dúvidas, mesmo estando em outro país. E na reta final, com o seu retorno, foi essencial para a conclusão desta dissertação, com as suas contribuições.

Professor Jano, obrigada por ter confiado no tema e em mim para levar este trabalho adiante.

Juliana e Jairo, agradeço a participação no experimento do trabalho de vocês, que foi uma oportunidade importante e rica para a minha dissertação.

Obrigada, Senhor, pela força para ter chegado na reta final.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

UMA METODOLOGIA HEURÍSTICA PARA AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO EM ÁREAS DE TRABALHO COMPARTILHADAS

Carla Góis de Carvalho

Março/2006

Orientador: Jano Moreira de Souza

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

Este trabalho apresenta uma extensão para a Metodologia de Avaliação Heurística de sistemas colaborativos, dando um maior enfoque na avaliação do apoio a informação de percepção em áreas de trabalho compartilhadas, uma vez que este tipo de informação é fundamental para a eficiência do trabalho colaborativo em ambientes virtuais.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

A METHODOLOGY FOR THE HEURISTIC EVALUATION OF WORKSPACE
AWARENESS SUPPORT IN COLLABORATIVE APPLICATIONS

Carla Góis de Carvalho

March/2006

Advisor: Jano Moreira de Souza

Department: Computer and Systems Engineering

This thesis presents an extension to the Heuristic Evaluation Method for collaborative systems, focusing on the evaluation of workspace awareness support, given that this type of information is fundamental to the efficiency of cooperative work in virtual environments.

Índice

Capítulo 1 Introdução	1
Capítulo 2 Referencial Teórico sobre <i>CSCW</i> e <i>Groupware</i>	4
2.1 Modelo de Colaboração.....	4
2.1.1 Formas de Obtenção de Informação da Percepção da Área de Trabalho Compartilhada.....	7
2.1.2 Tecnologias de Suporte a Informação da Percepção da Área de Trabalho Compartilhada em <i>Groupware</i>	8
2.2 Sistemas Colaborativos	12
2.3 Conclusão	14
Capítulo 3 Avaliação de <i>Groupware</i>	15
3.1 Metodologias de Avaliação de Sistemas Mono-Usuário.....	16
3.1.1 Observações do usuário	16
3.1.2 Estudos de Campo	17
3.1.3 Métodos de Inspeção	18
3.2 Metodologias de Avaliação de <i>Groupware</i>	20
3.2.1 Dimensões de avaliação de <i>Groupware</i>	20
3.2.2 Metodologia de Avaliação Walkthrough.....	22
3.2.3 Metodologia de Avaliação da Comunicabilidade	23
3.2.4 Metodologia de Avaliação Heurística de <i>Groupware</i>	26
3.3 Conclusão	31
Capítulo 4 Metodologia de Avaliação Heurística de <i>Groupware</i> Contextual	33
4.1 Heurísticas Baseadas no Suporte a Informação de Percepção em Área de Trabalho Compartilhada.....	35
4.2 Aplicação da Metodologia de Avaliação Heurística Contextual	43
4.3 Conclusão	47
Capítulo 5 Análise de Cenário da Aplicação da Metodologia Contextual.....	48
5.1 Primeira Análise de Cenário: Aplicação da Metodologia de Avaliação Heurística Contextual.....	49
5.1.1 Resultados da Avaliação do CMAP com a Metodologia de Avaliação Heurística Contextual.....	55

5.2 Segunda Análise de Cenário: Aplicação da Metodologia de Avaliação Heurística Original.....	60
5.2.1 Resultados da Avaliação do CMAP com a Metodologia de Avaliação Heurística Original.....	64
5.3 Comparação dos Resultados das Análises de Cenário.....	67
Capítulo 6 Conclusão.....	71
6.3 Trabalhos Futuros.....	72
Referências Bibliográficas	74
ANEXO A	77
ANEXO B	79
ANEXO C	80
ANEXO D	81
ANEXO E	84
ANEXO F.....	85
ANEXO G	86
ANEXO H.....	87

Capítulo 1 Introdução

Para desenvolver sistemas colaborativos, também conhecidos como *groupwares*, de boa qualidade é necessário que estes estejam fundamentados nos conceitos de Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador ou (*CSCW -Computer Supported Cooperative Work*) tais como colaboração, coordenação e comunicação do grupo, uma vez que estes tipos de sistema permitem múltiplos usuários trabalhando colaborativamente em direção a um objetivo comum (SOUZA *et al.*, 1999). O grupo de usuários pode variar em tamanho, composição e local de trabalho. Tornam-se necessárias que as avaliações destes sistemas estejam direcionadas não somente à usabilidade (o quanto o sistema é fácil de utilizar), mas também ao apoio do sistema aos três quesitos integrados (colaboração, coordenação e comunicação) (FUKS *et al.*, 2003). Atualmente, a utilização dos sistemas de *groupware*, está relacionada em grande parte às melhorias em *hardware*, pelo aumento da conectividade da *Internet*, e pelo aumento de organizações distribuídas que passaram a utilizar estes sistemas para dar suporte ao trabalho em grupo. Portanto, devido ao crescimento da utilização de sistemas colaborativos, a avaliação destes tem recebido atenção de pesquisadores em *CSCW* e comunidades de *groupware* em geral (KNUTILLA *et al.*, 2000, PINELLE, 2000, GREENBERG *et al.*, 2001). No entanto, avaliação deste tipo de sistema é considerada um problema difícil (STEVES *et al.*, 2001) e muitos pesquisadores acreditam que somente através do estudo do sistema em um contexto real de trabalho é que se conseguirá bons resultados. Embora métodos de campo sejam capazes de contextualizar a avaliação, eles podem ser dispendiosos em tempo e dinheiro. Além disso, eles podem ser difíceis ou impossíveis de serem executados, caso o sistema de *groupware* não esteja completamente desenvolvido.

Diferentes tipos de metodologias de avaliação de *groupware* baseados em técnicas de inspeção de usabilidade que não utilizam situações reais de trabalho têm sido propostas (GUTWIN *et al.*, 2000, GREENBERG *et al.*, 2001). Estas técnicas são menos custosas que os métodos de campo, e podem ser utilizadas mais cedo e com maior frequência no ciclo de desenvolvimento do sistema (STEVES *et al.*, 2001).

Com exceção de sistemas como jogos e mensagens instantâneas, *groupware* pode não ser utilizado corretamente (PINELLE, 2000). Isto pode ocorrer devido à falta de conhecimento dos projetistas das necessidades do grupo. Existem muitos estudos

sobre como as pessoas colaboram em geral, mas traduzir este conhecimento para o projeto de *groupware* é uma tarefa complicada (FUKS *et al.*, 2003). Existe também pouco conhecimento das tarefas colaborativas que possam ser específicas de determinadas atividades. Como consequência, projetistas podem não associar perfeitamente o *software* que está sendo projetado com o objetivo do grupo. Um outro motivo para o fato do *groupware* não ser utilizado corretamente, é a deficiência de metodologias de avaliação de *groupware* (GRUDIN, 1988). É um desafio, portanto, a avaliação desses sistemas, devido ao número de participantes de processo de avaliação e outras variáveis como grupo, tarefas e contexto. A dificuldade encontra-se ainda na definição de variáveis para medir os resultados, definir quais instrumentos devem ser aplicados e definir o ponto de parada até que as hipóteses possam ser consideradas validadas (ARAÚJO *et al.*, 2002). Por isso a avaliação de sistema de *groupware* é cara, impedindo muitas vezes bons projetos desses sistemas.

Em consequência disto, o tema de avaliação de *groupware*, tem ganho importância em *workshops* e conferências da área (KNUTILLA *et al.*, 2000, STEVES *et al.*, 2001). Os pesquisadores ainda estão tentando chegar em um consenso sobre como a avaliação de *groupware* deve ser conduzida, embora um corpo de conhecimento sobre o assunto já tenha começado a se formar (KNUTILLA *et al.*, 2000, PINELLE, 2000, PINELLE *et al.*, 2000, STEVES *et al.*, 2001). Boas propostas de metodologias de avaliação para estes tipos de sistemas ajudariam os projetistas a identificar requisitos importantes para o suporte ao trabalho em grupo.

Neste trabalho, desenvolvemos uma metodologia de avaliação que utiliza o método de inspeção em um ambiente controlado e heurísticas baseadas nos princípios de percepção em área de trabalho compartilhada (GUTWIN *et al.*, 1996). Desta forma, propomos uma extensão da Metodologia de Avaliação Heurística de *Groupware* de GREENBERG *et al.* (2001), que utiliza o método de inspeção e heurísticas baseadas nos mecanismos de colaboração (GUTWIN *et al.*, 2000). Acreditamos que com novas heurísticas baseadas nos princípios de percepção em espaço de trabalho compartilhado e utilizando o método de inspeção em um ambiente controlado, a quantidade de problemas encontrados no sistema de *groupware* que impactam a realização das atividades colaborativas será maior, e sua identificação será mais fácil.

Para analisar as novas heurísticas e o método de avaliação adotado pela Metodologia de Avaliação Heurística Contextual, realizamos análises de cenário para

compará-la com a metodologia de Avaliação Heurística de Groupware de GREENBERG *et al.*(2001). O sistema de *groupware* utilizado foi o *CMAP (Concept Map)*¹.

Para reduzir o escopo dos tipos de *groupwares* existentes, referimos àqueles que são distribuídos síncronos e que apoiam espaços de trabalho compartilhados. *Groupwares* distribuídos síncronos incluem sistemas colaborativos que permitem múltiplos usuários trabalharem juntos e ao mesmo tempo. Espaço de trabalho compartilhado é um espaço onde pessoas podem ver e manipular artefatos relacionados às suas atividades e as dos outros participantes do grupo que possuem um objetivo comum (GUTWIN, 1997).

O conteúdo dessa dissertação está assim dividido: levantamento dos requisitos para os sistemas de *groupware* em geral, compreendido no Capítulo dois. Resumo das principais metodologias de avaliação de sistemas colaborativos dispostas principalmente a identificar problemas de usabilidade. Essas metodologias estão resumidas no Capítulo três. A nossa proposta de extensão da Metodologia de Avaliação Heurística para *groupware* encontra-se no Capítulo 4. As análises de cenário realizadas para validar a metodologia contextual encontram-se no Capítulo 5. Por fim, a dissertação encerra com as conclusões obtidas sobre a metodologia contextual e também com as novas abordagens que podem ser exploradas para extensões futuras.

¹ <http://cmap.coginst.uwf.edu>

Capítulo 2 Referencial Teórico sobre *CSCW* e *Groupware*

Neste capítulo são apresentados os conceitos que sistemas de *groupware* devem apoiar. Como a palavra-chave para um sistema de *groupware* é a colaboração, será apresentado também um modelo de colaboração em *groupware* (FUKS *et al.*, 2003). O modelo é detalhado através dos conceitos de comunicação, coordenação e cooperação. Sem colaboração, o trabalho em grupo não ocorre. Já que a principal função de um sistema de *groupware* é viabilizar a interação entre as pessoas, para que elas, colaborativamente, possam concluir o trabalho, o *groupware* deve promover a comunicação, coordenação e cooperação. Uma dimensão importante ao qual este tipo de sistema deve dar suporte é a percepção, visto que esta facilita a colaboração no ambiente. A percepção é importante para que as pessoas se mantenham a par do que está ocorrendo no ambiente. Para a interação do grupo, é necessário que cada um dos membros esteja ciente da presença e das atividades do outro e do ambiente (FUKS *et al.*, 2003).

2.1 Modelo de Colaboração

Ao trabalhar em grupo, os indivíduos podem potencialmente produzir melhores resultados do que se atuassem individualmente. Em um grupo, ocorre o complemento de capacidades, de conhecimentos e de esforços individuais. Ao argumentar suas idéias, os membros de um grupo têm retorno para identificar inconsistências e falhas em seu raciocínio e juntos, podem buscar idéias, informações e referências para auxiliar na resolução dos problemas (GRUDIN, 1988).

O diagrama do modelo de colaboração (FUKS *et al.*, 2003) é apresentado na Figura 1, onde estão esquematizados os principais requisitos de uma atividade colaborativa. Para colaborar, os indivíduos têm que trocar informações (se comunicar), organizar-se (se coordenar) e operar em conjunto num espaço compartilhado (cooperar). As trocas ocorridas durante a comunicação geram compromissos que são gerenciados através da coordenação, que por sua vez organiza e dispõe as tarefas que são executadas durante a cooperação. Ao cooperar, os indivíduos têm necessidade de se comunicar para renegociar os compromissos e para tomar decisões sobre situações não previstas inicialmente. Através da percepção, um indivíduo se informa sobre o que está

acontecendo, sobre o que as outras pessoas estão fazendo e adquire informações necessárias para seu trabalho (ROUDING *et al.*,2000).

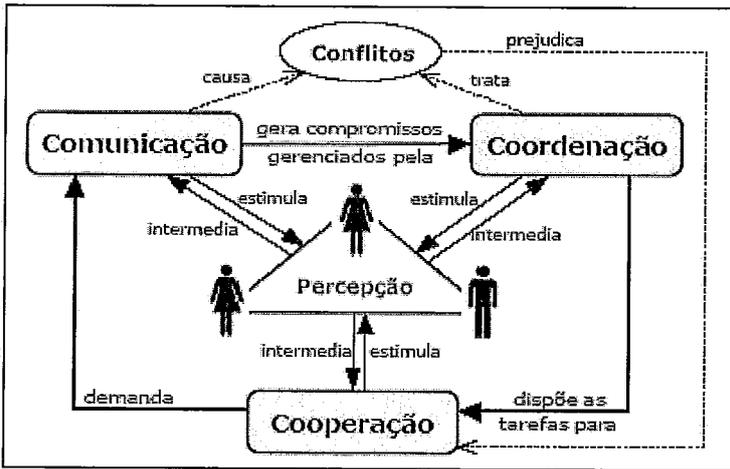


Figura 1. Modelo de Colaboração 3C (FUKS *et al.*,2003).

Deste modelo, capturamos o requisito percepção que será a base da metodologia de avaliação proposta.

Percepção, do inglês *awareness*, é definida em (DOURISH *et al.*,1992) como “a compreensão das atividades dos indivíduos envolvidos na colaboração, provendo um contexto para a atividade de determinado indivíduo”. Este contexto permite identificar contribuições relevantes dos colaboradores para o grupo, e torna possível a avaliação das atividades individuais quanto aos objetivos e progresso do trabalho em grupo. Percepção é compreensão do estado de um sistema, englobando atividades passadas, estado atual e opções futuras (DOURISH *et al.*,1992).

Em ambientes virtuais, a percepção somente é possível se estes fornecem informações aos membros do grupo sobre o que está ocorrendo no momento, o que já ocorreu, quem está presente, quem é responsável por determinada tarefa, e outras informações contextuais sobre os membros e atividades, bem como objetos utilizados na realização do trabalho. Este tipo de informação é chamado de percepção em área de trabalho compartilhada (GUTWIN,1997).

Percepção da área de trabalho compartilhada é constituída pelos seguintes princípios: identidade, localização, ações intenções, mudanças, objetos, extensões e influência. São estes princípios que, transformados em informação, auxiliam os membros do grupo no ambiente cooperativo, físico ou virtual. No entanto, sistemas de *groupware* não provêem suporte tão bom quanto ambientes físicos, onde a difusão de

informações de percepção da área de trabalho compartilhada ocorre de forma natural (GUTWIN,1997). Quando transportamos as atividades que ocorrem em ambientes físicos para uma ambiente virtual, a captura e a manutenção dessas informações de percepção da área de trabalho compartilhada tornam-se mais difíceis, como as olhadas de relance para ver o trabalho do outro, a visão do todo, entre outras nuances. Por esse motivo, sistemas colaborativos são considerados complexos. Por exemplo, suponha reuniões à distância utilizando um sistema de *groupware* distribuído com comunicação verbal síncrona. Informações fornecidas através de gestos, expressões faciais e humor dos participantes são difíceis de representar nestes ambientes, embora ocorram facilmente em interações face-a-face. Estas informações são ricas pois podem indicar a opinião de um membro sobre determinado ponto abordado na reunião, fazendo até com que a reunião tome um outro rumo. A Tabela 1 descreve esses princípios com suas características (GUTWIN *et al.*,1996a).

Tabela 1 - Princípios da percepção da área de trabalho compartilhada

Princípios	Características
Identidade	Quem está participando da atividade? <ul style="list-style-type: none"> • Composição dos Grupos • Presença
Localização	Onde estão os participantes? <ul style="list-style-type: none"> • Proximidade • Disponibilidade
Ações	O que eles estão fazendo? Quais são suas atividades e tarefas? Quando elas foram realizadas? <ul style="list-style-type: none"> • Estrutura • Status da atividade
Intenções	O que eles estão querendo fazer? Para onde eles estão indo?
Mudanças	Quais mudanças foram realizadas? Onde tais mudanças estão sendo realizadas?
Objetos	Que objetos estão sendo utilizados? Quais foram utilizados?
Extensões	O que os participantes podem visualizar?
Influência	Onde as ações têm influência?

A Tabela 2 apresenta um comparativo entre os dois tipos de ambientes: físicos e virtuais.

Tabela 2. Comparações entre o ambientes físicos e virtuais compartilhados

Ambiente Físico	Ambiente Virtual
Visualização de todo o ambiente	Limitações de técnicas de vídeo
Recursos naturais de captura de informação	Recursos lentos e difíceis de manusear

As interações com o ambiente são bem definidas e visíveis.	As interações com o ambiente são reduzidas a menus que escondem ações que seriam visíveis em espaços de trabalho físicos
Comunicação enriquecida com gestos.	Expressão de gestos reduzida ao cursor do <i>mouse</i> e câmeras. Qualidade do áudio prejudicada por retardos na rede.

As seções 2.1.1 e 2.1.2 abordam a obtenção da informação de percepção da área de trabalho compartilhada, na interação face-a-face, ou seja, nos ambientes físicos; e as técnicas computacionais que disponibilizam este tipo de informação em ambientes virtuais.

2.1.1 Formas de Obtenção de Informação da Percepção da Área de Trabalho Compartilhada

Depois de apresentar os princípios de percepção da área de trabalho compartilhada, apresentamos os mecanismos para a sua obtenção e fornecimento em uma interação face-a-face e, em uma próxima seção, o suporte implementado em *groupwares* para representar estes mecanismos. A informação de percepção da área de trabalho compartilhada pode ser obtida através das conversas e gestos; dos movimentos corporais de outros participantes do ambiente; e dos artefatos.

a) Conversas e gestos (GUTWIN *et al.*,1996): Conversas e gestos são fontes de informação essenciais na colaboração e seu mecanismo de obtenção é a *comunicação intencional*. Conversas verbais são formas de comunicação que prevalecem na maioria dos grupos:

- Pessoas podem explicitamente conversar com seus parceiros sobre elementos do ambiente, e informar onde estão trabalhando e o que estão fazendo. Conversas explícitas também envolvem gestos;
- Pessoas podem obter informação percepção da área de trabalho compartilhada através das conversas de outros participantes, sem que estejam participando, simplesmente escutando; e ainda, obter informação através de comentários de outras pessoas realizando determinada atividade, como exemplo de comentários: “ terminei!”, “ihh, deu errado!”, etc..

b) Movimentos corporais (GUTWIN *et al.*,1996): Outras fontes importantes de percepção da área de trabalho compartilhada na colaboração face-a-face são os movimentos corporais dos outros membros do grupo. Ações corporais visíveis, como

posicionamento, postura e movimentos da cabeça, braços, olhos e mãos são responsáveis por parte essencial do fluxo de informação para criar e sustentar o trabalho em grupo. O mecanismo para obter esta informação é chamado de *comunicação consequencial*: transferência de informação que ocorre como consequência de uma atividade de outra pessoa dentro do espaço de trabalho. Porém esses movimentos são não intencionais, uma vez que o gerador da informação realiza estas ações inconscientemente.

c) Artefatos (GUTWIN *et al.*,1996): A manipulação de artefatos no espaço de trabalho é também uma fonte de informação da percepção da área de trabalho compartilhada. Pela posição, orientação, movimento e sinais sonoros, os artefatos podem informar o estado da interação das pessoas com eles.

2.1.2 Tecnologias de Suporte a Informação da Percepção da Área de Trabalho Compartilhada em Groupware

Em interações face-a-face, a percepção é fácil de manter, pois os mecanismos utilizados para a colaboração são naturais e espontâneos. Em ambientes virtuais, a percepção é mais difícil de manter pois é complicado identificar quem mais está no espaço de trabalho, onde eles estão trabalhando e o que estão fazendo.

Nesta seção apresentamos as técnicas computacionais que podem ser utilizadas para representar os mecanismos de obtenção e fornecimento de informação da percepção da área de trabalho compartilhada, vistos na seção 2.1.1. Essas técnicas computacionais são representações de indivíduos no espaço de trabalho que oferece recursos para a *comunicação consequencial*; artefatos – objetos do espaço compartilhado virtual que maximizam o *feedthrough*; e por último, técnicas de visibilidade que ampliam o campo visual das pessoas.

Representações de indivíduos: técnicas que representam a posição do indivíduo no espaço de trabalho virtual, fornecendo o básico de informação de percepção para *comunicação consequencial*, mesmo que os dispositivos periféricos restrinjam um pouco a expressividade desta técnica. Há dois tipos de *representações*: ***telepointers*** e ***avatars*** (GUTWIN *et al.*,1996a,GUTWIN *et al.*,2004).

a) ***Telepointers***: São as formas mais simples de *representações de indivíduos*. Mostram a localização do cursor de cada membro no espaço de trabalho virtual compartilhado. Além de mostrar a localização do cursor, fornecem informação

implícita sobre a presença, identidade e ações de uma atividade. Em alguns *groupwares*, por exemplo, os *cursores* carregam uma etiqueta com o nome do participante que está atuando em determinada área de espaço compartilhado virtual;

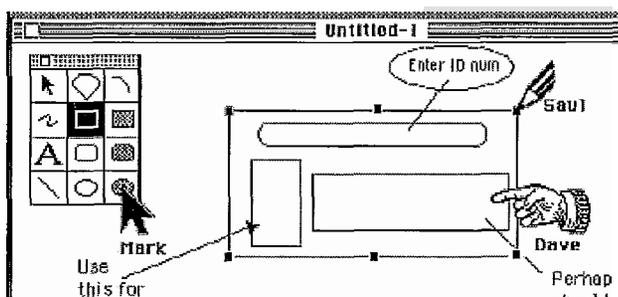


Figura 2. Exemplos de *cursores* (GREENBERG *et al.*,1996)

b) *Avatares*: São personificações que representam os participantes com desenhos estilizados. São muito utilizados em jogos colaborativos, onde o ambiente é apresentado em 3D. O tipo de personificação está mais próximo do corpo humano (por possuir face, membros inferiores e superiores), permitindo a percepção da posição do participante no espaço compartilhado virtual; e a verificação para onde está olhando e apontando.

Artefatos: O mecanismo *feedthrough* é responsável por fornecer informação da percepção da área de trabalho compartilhada produzida pela manipulação de artefatos no espaço de trabalho físico. Contudo em espaços de trabalho computacionais, as técnicas utilizadas para manipulação de artefatos freqüentemente ocultam as ações dos indivíduos, reduzindo o *feedthrough*. Isso ocorre pois as interações com ambientes computacionais não são manipulações diretas e sim manipulações simbólicas, como pressionar botões que levam a execução de alguma ação, fazendo com que o *feedthrough* seja mínimo em comparação ao mundo físico. Um exemplo seria quando uma pessoa pressiona o botão de apagar para remover um objeto selecionado. A ação é quase instantânea, sendo quase imperceptível para outros participantes do espaço de trabalho.

Estes problemas podem ser contornados através de formas mais visíveis de *feedthrough* que tornam as ações mais óbvias, distinguíveis, facilitando a interpretação pelos outros. Uma solução para esses problemas é a criação de sinais artificiais para as ações a serem realizadas. Tomando como exemplo a ação de apagar, uma solução para

aumentar o *feedthrough* pode ser a adição de sons indicando a remoção do objeto, dando tempo para que outros percebam a ação. Uma solução mais sofisticada seria modificar a aparência do artefato apagado, ou seja, durante um tempo e gradativamente, o artefato iria perdendo a cor, fazendo com que os outros participantes pudessem acompanhar esta ação. Esta última solução está representada Figura 3.

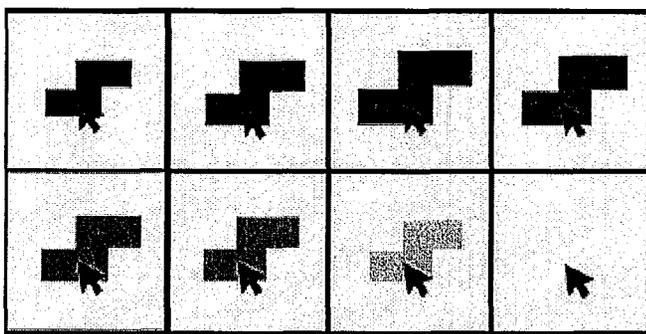


Figura 3. Animação indicando a remoção de um artefato no espaço de trabalho compartilhado (GUTWIN *et al.*,1996b).

Técnicas de Visibilidade: Em *groupwares* que possuem uma área pequena para visualização, podem ser usadas múltiplas visualizações do espaço de trabalho, permitindo diferentes perspectivas e aumento da visibilidade. Algumas técnicas utilizadas para viabilizar visualizações múltiplas são:

- a) Visão por radar (GUTWIN *et al.*,1996c): mostra todo o espaço em tamanho reduzido em uma pequena janela localizada geralmente no canto superior da área principal (Figura 5). Fornece informações adicionais da localização dos participantes a partir da delimitação da área ao redor do cursor de cada participante, chamada de *viewport* (Figura 4). Cada *viewport* possui forma retangular cuja identificação correspondente à área de cada participante pode ser feita por bordas coloridas ou através do nome dos participantes. Alguns tipos de visão por radar apresentam ainda *telepointers* para refinar a localização dos participantes. Independente da quantidade de participantes, cada um terá somente uma visão por radar, variando a quantidade de *viewports*, que é igual ao número total de participantes. A eficiência, portanto, da visão por radar gira em torno da quantidade de participantes, pois a quantidade de *viewports* contidos nele poderá prejudicar a visibilidade.

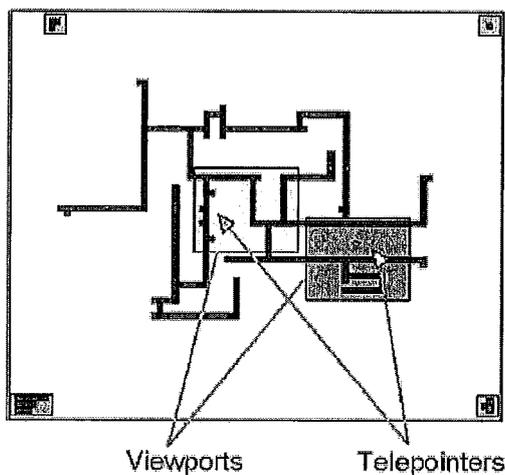


Figura 4. Representação da visão por radar (GUTWIN *et al.*,1999a).

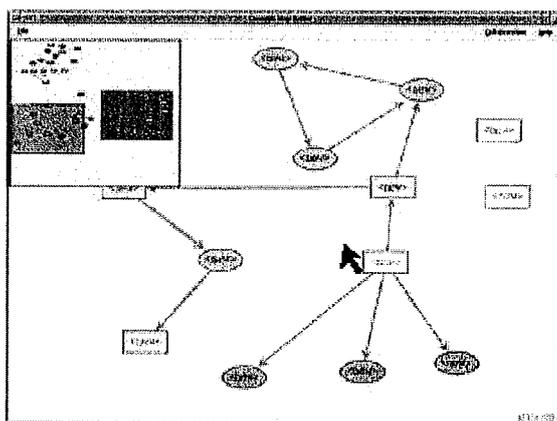


Figura 5. Área principal com visão por radar no canto superior esquerdo (GUTWIN *et al.*,2004).

- b) *Cursor's eye view* (GUTWIN *et al.*,2004): mostra somente uma parte limitada da área de trabalho dos outros participantes, como se fosse um *viewport* da visão por radar. A diferença para este último, é que o *cursor's eye view* mostra em detalhes as ações dos participantes e os artefatos manipulados. A quantidade dele depende da quantidade de participantes, podendo ficar a tela sobrecarregada, caso o espaço de trabalho compartilhado possua mais de dois participantes;

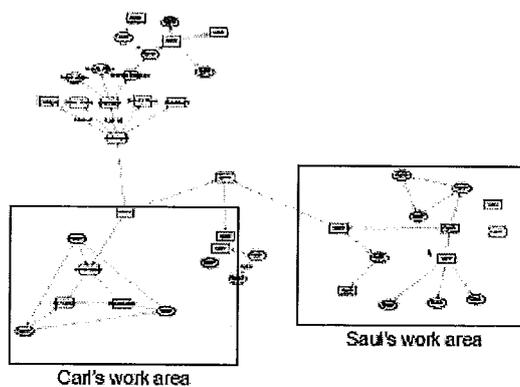


Figura 6. Exemplo do *Cursor's eye view* (cada retângulo na área principal) (GUTWIN et al.,2004)

- c) *Multi-user scrollbar* (GUTWIN et al.,1996c): é uma alternativa caso o grupo de trabalho seja grande, não “poluindo” a área principal com retângulos. O controle está na *barra de rolagem* que permite posicionar a visão da área de trabalho. Ao lado da *barra de rolagem* real, localizam-se várias outras barras, identificadas por cores (uma para cada participante) que mostram a posição e a visão de cada membro do grupo. Portanto, o usuário pode navegar na sua área principal e navegar na área de visualização dos outros participantes.

Apesar da desvantagem da visão por radar em relação ao número de participantes, ele é considerado o mais útil nas aplicações colaborativas, por mostrar o espaço inteiro, com adição da localização do outros participantes (GUTWIN et al.,1996b,GUTWIN et al.,1996c,ROSEMAN et al.,1996)

Pesquisadores da área de *CSCW* têm concentrado estudos na implementação de *componentes de interface* para o suporte à percepção da área de trabalho compartilhada, e na avaliação da usabilidade dos mesmos (GUTWIN et al.,1996c,GUTWIN et al.,1999a).

2.2 Sistemas Colaborativos

Existem vários tipos de sistemas de *groupware* específicos para: reuniões, planejamento, gestão do conhecimento, tomadas de decisão, negociações e disseminação da informação. No entanto, existem diversos sistemas de *groupware*

classificados em outras categorias, tais como: sistemas de mensagens (ex: *Outlook*² e *Lotus Notes*³); editores de texto (ex: *BSCW*⁴) ou desenho multi-usuários (*GroupSketch* (GUTWIN *et al.*,2004)), sistemas de fórum de discussão (Ex: *Teamworks* (MOTTA *et al.*,2000)); e sistemas de conferências (Ex: *NetMeeting*⁵).

- GROOVE: é um *groupware* que fornece um espaço virtual em tempo real para interações entre pessoas. Os participantes criam espaços compartilhados para se comunicar e colaborar uns com os outros. Mudanças realizadas no espaço por um participante são automaticamente sincronizadas com os outros computadores. Os usuários podem alternar entre várias ferramentas disponíveis (*outliner*, *paint*, lista de discussões, revisor de documentos, repositórios de arquivos, entre outros) escolhidas por eles para compor o espaço compartilhado, optando por navegarem juntos ou individualmente. Mesmo que a navegação seja individual, cada participante fica sabendo em qual das ferramentas seu colega está trabalhando. A comunicação em tempo real é feita através de ferramentas de *chat* de texto ou voz. O GROOVE permite ainda que outros possíveis participantes sejam convidados, via *e-mails*, enviados a partir do próprio GROOVE. Os participantes podem trabalhar individualmente e em grupo;
- TEAMSPACE: é um *groupware* baseado na *web* que utiliza metáfora de escritório, portanto para planejamento de projetos. Possui ferramentas como calendário; agenda, notas (lembretes deixados para os outros participantes); fórum de discussão; *chat*, controle de tarefas, ferramentas de criatividade para que discutam soluções para os problemas encontrados em determinada atividade. Esta última ferramenta, chamada de Criatividade, permite que a solução do problema seja obtida nas seguintes fases: clarificação, discussão, avaliação da idéia e apresentação dos resultados. As fases de discussão da solução e avaliação da idéia são conduzidas anonimamente pelos participantes. O líder do grupo decide quando o estágio estará completo (a decisão fica a cargo do grupo e não da ferramenta). A fase de avaliação da idéia pode ser realizada por votação. Os votos podem ser analisados automaticamente. Ainda para esta funcionalidade de criatividade podem ser

² www.microsoft.com/outlook , acessado em maio de 2005

³ www.lotus.com, acessado em maio de 2005

⁴ <http://bscw.fit.fraunhofer.de/> , em maio de 2005

⁵ www.microsoft.com/windows/netmeeting, em maio de 2004

utilizadas duas abordagens: *brainstorming* e representação de personagens (onde a solução para os problemas são dados sob a ótica de tais personagens conhecidos no mundo atual). Relatórios podem ser elaborados com todas as idéias geradas pelo grupo.

2.3 Conclusão

Neste capítulo foram apresentados os conceitos que sistemas de *groupware* devem conter para que sejam eficientes no suporte ao trabalho em grupo. Foi dada importância especial aos tipos de informação de área de trabalho compartilhada, suas formas de obtenção, sua utilidade para o trabalho em grupo e as técnicas computacionais que permitem a obtenção desta informação em sistemas colaborativos.

No próximo capítulo, serão abordadas as propostas de metodologias de avaliação dos assuntos abordados neste capítulo, como: colaboração, comunicação e coordenação.

Capítulo 3 Avaliação de *Groupware*

Avaliação de *groupware* tem recebido cada vez mais atenção de pesquisadores na área de *CSCW* (KNUTILLA *et al.*,2000,PINELLE,2000), que relatam problemas com o desenvolvimento e usabilidade de aplicações colaborativas. É um desafio a avaliação da usabilidade desses sistemas, pois é preciso compreender o significado de suporte ao trabalho em grupo. Isto não é uma tarefa fácil, pois o trabalho realizado em grupo envolve atividades que vão desde ações básicas necessárias para a colaboração até aquelas que são sociais e afetivas.

Quando falamos em usabilidade, nos referimos ao grau de efetividade de um sistema, à sua eficiência e a quanto é agradável de utilizar, dada certa quantidade de tarefas (SHACKEL,1990). Dentro deste contexto, usabilidade enfatiza a realização da tarefa: como uma pessoa desempenha as tarefas do domínio em que se encontram e as atividades que resultam em produtos finais como resultados, documentos ou modelos. É este tipo de usabilidade que Metodologias de Avaliação de sistema mono-usuário avaliam.

Sistemas de *groupware* devem dar suporte à realização de tarefas individuais para que os usuários possam proceder efetivamente, eficientemente e de forma agradável. Contudo, estes sistemas devem dar suporte a outra característica para ser realmente útil: o trabalho realizado em grupo (*teamwork*). Então, pode-se definir usabilidade de *groupware* como o grau com o qual um sistema apoia tanto usabilidade de um único usuário quanto de um grupo.

Portanto, as metodologias de avaliação devem ser diferentes para sistemas mono-usuário e multi-usuário, uma vez que, em sistemas mono-usuário, avalia-se a interação do usuário com o sistema (a usabilidade do indivíduo com o sistema) e se é possível realizar a tarefa eficientemente; enquanto que em sistemas multi-usuários, avalia-se a interação do grupo com o sistema (a usabilidade do grupo com o sistema) e o suporte dado pelo *groupware* ao trabalho do grupo e às atividades colaborativas.

A avaliação de *groupware* é complexa e cara devido aos vários fatores que necessitam ser avaliados e aos recursos humanos necessários à avaliação (ARAÚJO *et al.*,2002). A complexidade advém da necessidade de considerar fatores sociais, políticos, organizacionais e motivacionais que influenciam em como o grupo aceita e utiliza o sistema. Para diminuir a complexidade, pode-se avaliar a aplicação

independente do seu contexto de uso, porém isto pode fornecer resultados que não espelham a situação real de trabalho. Além disso, grupos se adaptam facilmente a diferentes situações controladas, modificando os seus comportamentos, o que faz com que variáveis para controlar a interação do grupo sejam difíceis de serem medidas e controladas. No entanto, sem mecanismos apropriados de avaliação, os desenvolvedores não podem acumular experiência suficiente para projetar esses tipos de sistemas. Para trabalhar com avaliação de *groupware*, deve-se levar em consideração as seguintes questões: O que deve ser avaliado? Quais metodologias devem ser utilizadas? Quais critérios devem ser usados para alcançar os resultados esperados? Quais instrumentos devem ser utilizados? Quando avaliar? Onde avaliar? E, por fim, como avaliar?

Metodologias de avaliação de sistemas colaborativos têm sido desenvolvidas com o propósito de reduzir a complexidade e o custo da avaliação (STEVES *et al.*,2001). Muitas delas resultaram de adaptações de métodos utilizados em avaliação de sistemas mono-usuário, como a: Avaliação Heurística de *Groupware* (GREENBERG *et al.*,2001), *Groupware Walkthrough* (PINELLE *et al.*,2002) e Avaliação da Comunicabilidade (PRATES *et al.*,2001). Neste capítulo veremos alguns trabalhos correlatos sobre metodologias de avaliação de *groupware*: suas técnicas, vantagens e desvantagens.

3.1 Metodologias de Avaliação de Sistemas Mono-Usuário

Pesquisas na área de IHC (Interação Homem – Computador) levaram ao desenvolvimento de técnicas de avaliação de sistemas mono-usuário para analisar e conseqüentemente melhorar a usabilidade das interfaces destes sistemas. Há três abordagens para avaliação de sistemas mono-usuário: observações dos usuários, estudos de campo e inspeções de interface. Nesta seção, mostramos cada uma delas brevemente.

3.1.1 Observações do usuário

Metodologias de avaliação nesta categoria são conduzidas em laboratório, utilizando um cenário representativo das tarefas utilizadas pelos usuários, como se eles estivessem utilizando o sistema no dia-a-dia de trabalho. Avaliadores descobrem problemas na interface, chamados de “*bugs* de usabilidade” através da observação do trabalho dos participantes (DIX *et al.*,1993). Um exemplo de metodologia de observação do usuário é o teste de usabilidade (NIELSEN,1993), descrito a seguir.

Teste de usabilidade: O objetivo do teste de usabilidade é identificar e corrigir as deficiências de usabilidade (NIELSEN,1993). Projetistas de interface podem manipular o projeto do sistema para verificar como certas características afetam ou não a usabilidade. O sistema pode ser modificado à medida que o teste evolui. Por exemplo, se o teste piloto revela certos problemas, então o sistema pode ser modificado durante o período de teste.

Quando o sistema é testado com um usuário, este é estimulado a pensar em voz alta durante o teste. Um avaliador observa o usuário realizando a tarefa em questão focando a atenção em ocorrências de erros, principalmente quando os usuários se manifestam na presença desses erros.

Aplicar técnicas de observação do usuário para avaliação de sistemas de *groupware* é difícil, pois o avaliador deve observar como o grupo utiliza o sistema e interagem entre si para organização do trabalho. Em comparação a estudos de sistemas mono-usuários, a observação de grupos é mais difícil, devido à variabilidade na composição do grupo (entrada e saída de membros). Além disso, experimentos envolvendo trabalho em grupo tendem a ser extensos, pois é necessário que os participantes se organizem; e, dependendo do estilo dos participantes, a interação entre eles pode durar dias. Tudo isso aumenta o custo e o tempo de avaliação. No entanto, introduzir restrições de tempo, com o propósito de moderar gastos com tempo e dinheiro, pode comprometer a exata identificação da dinâmica do grupo embutido no ambiente.

3.1.2 Estudos de Campo

Estudos de campo permitem a análise de sistemas em ambientes de trabalho reais, e a observação e descoberta de importantes fatores que não são facilmente encontrados em laboratório, através das metodologias de observação de usuário. Ajudam a resolver problemas contextuais pois os avaliadores podem observar as pessoas interagindo dentro de seu ambiente de trabalho. Duas técnicas utilizadas para estudos de campo são: etnografia e pesquisa contextual.

Etnografia (antropologia descritiva): é uma metodologia naturalística oriunda da sociologia e antropologia. A etnografia parte de que atividades humanas são socialmente organizadas e portanto, inspeciona padrões de colaboração e interação

(RANDALL,1996). Os dados são obtidos pelo avaliador através da observação e registro dos participantes trabalhando com as ferramentas disponíveis em seus ambientes de trabalho. Esta observação inclui as relações sociais e como elas afetam a natureza do trabalho. A obtenção dos dados pode ser complementada com dispositivos de áudio e vídeo.

Pesquisa Contextual: Esta metodologia utiliza entrevistas para obter o conhecimento sobre como as pessoas agem no seu contexto de trabalho. As entrevistas são conduzidas através de observações e discussões com usuários durante o trabalho. Durante estas, os avaliadores registram o que os usuários dizem, suas reações aos erros, bem como os artefatos sendo manipulados e como estes contribuem para o trabalho. O objetivo é obter as motivações e estratégias dos usuários. Após cada entrevista, todas as anotações são interpretadas por cada entrevistador/avaliador (HOLTZBLATT *et al.*,1999).

Metodologias de avaliação que utilizam estudos de campo podem ser custosas para avaliação de sistemas de *groupware*, porque podem demandar considerável quantidade de tempo para que a avaliação seja efetiva, pois o número de pessoas que deve ser observado é alto. Além disso, a obtenção dos resultados é complexa devido aos vários tipos de medidas e métricas utilizadas para levar em conta fatores sociais, afetivos e organizacionais.

3.1.3 Métodos de Inspeção

Nos métodos de inspeção avaliadores inspecionam a interface buscando por problemas de usabilidade de acordo com um conjunto de critérios de interface. Técnicas de inspeção incluem avaliações heurísticas (NIELSEN,1994), *cognitive walkthroughs* (WHARTON,1994), *task-centered walkthroughs* (LEWIS *et al.*,1994) e *pluralistic walkthroughs* (BIAS,1994).

Avaliação Heurística: Avaliação Heurística (NIELSEN,1992,NIELSEN,1993,MACK *et al.*,1994,NIELSEN,1994) é uma metodologia difundida e de baixo custo. Com esta metodologia, um número pequeno de avaliadores inspeciona, visualmente, uma interface tendo como guia, princípios de usabilidade (chamados de “heurísticas”). Estas heurísticas auxiliam os avaliadores a direcionar a atenção para aspectos de interface que são fontes de problemas de usabilidade. Como produtos desta avaliação, são gerados relatórios contendo a descrição do problema, o impacto deste no trabalho a ser realizado

pelo usuário e, opcionalmente, sugestões de melhorias na interface. Através de um processo chamado de síntese de resultados (COX,1998), os dados contidos nos relatórios são transformados em recomendações de *design* (início do projeto ou protótipo) ou *re-design* (sistema já na etapa final) para os projetistas.

Cognitive Walkthrough: Defende a exploração da interface como uma forma de aprendizado do sistema (WHARTON,1994). O projetista ou um especialista em psicologia cognitiva realiza o ensaio a partir de descrições de tarefas e dos possíveis usuários. Este especialista realiza, passo a passo, uma tarefa particular, identificando problemas potenciais que vão contra os critérios psicológicos. Para cada tarefa, o especialista considera as seguintes questões: qual o impacto da interação para o usuário? Quais processos cognitivos são requeridos? Quais problemas de aprendizagem podem ocorrer? Para cada ação, são registrados em formulários: informações relacionadas aos objetivos dos usuários, tarefas e subtarefas, conhecimento do usuário, e indicação da visibilidade da interface. O objetivo é identificar tarefas problemáticas e seqüências de tarefas que podem atrapalhar o fluxo da ação em direção ao objetivo e causar dificuldades no aprendizado do sistema.

Task-centered Walkthrough (LEWIS *et al.*,1994): É uma variação do *cognitive walkthrough*. Envolve usuários finais e fornece contexto para a avaliação da interface em questão. Primeiramente, os projetistas/avaliadores determinam quem irá utilizar o sistema e discutem com eles suas tarefas, daí o nome da metodologia (*task-centered*). Depois, exemplos detalhados de tarefas são discutidos. Estas tarefas descreverão o que os usuários devem fazer, mas não dizem como o usuário final faria. Para inserir estas tarefas no contexto, cenários específicos do projeto para cada exemplo de tarefa são construídos. Usuários finais validam tanto as tarefas quanto os cenários. Finalmente, os avaliadores utilizam estas tarefas e descrições dos usuários para passar pelos cenários, onde a cada passo, eles questionam se o usuário tinha o conhecimento para atingir aquele passo. Se a resposta para a questão é não, então um problema de usabilidade foi encontrado. O avaliador marca este problema, assume que ele foi resolvido e prossegue para o passo seguinte.

Pluralistic Walkthroughs (BIAS,1994): São reuniões de usuários, desenvolvedores e especialistas em fatores humanos com o propósito de identificar problemas de

usabilidade, realizando passo a passo a tarefa através da interface do sistema. Um cenário pré-definido dita a interação dos participantes com a interface. O *walkthrough* (passo a passo) começa quando os participantes são apresentados a uma cópia fiel da primeira tela que eles encontrariam no cenário. Eles devem escrever sobre a cópia da primeira tela as ações que eles realizariam ao executar a tarefa especificada. Depois que todos os participantes tenham escrito suas respostas, o “administrador” do *walkthrough* anuncia a resposta “correta”. Os participantes discutem suas respostas e os potenciais problemas de usabilidade atribuídos as respostas “incorretas”. Este processo termina quando todo o cenário é percorrido.

A maioria das metodologias de inspeção de interface tendem a serem menos custosas e menos complexas, pois desconsideram recursos humanos para a avaliação e deixam de lado fatores que resultariam em grandes quantidades de medidas e métricas. Esta abordagem é uma proposta para tornar as metodologias de avaliação menos complexas e menos custosas, já que não envolvem recursos humanos (somente o avaliador e a interface, na maioria delas) e desconsideram fatores sociais, afetivos e organizacionais. A abordagem de inspeção da interface visa a verificação do suporte do sistema a tarefas do indivíduo (sistemas mono-usuário) e a atividades colaborativas (sistemas multi-usuário).

A maioria das propostas de metodologias de avaliação de ambientes multi-usuário normalmente estende as metodologias de avaliação de sistemas mono-usuário (GREENBERG *et al.*,2001, PINELLE *et al.*,2002), como veremos nas seções seguintes.

3.2 Metodologias de Avaliação de Groupware

Nesta seção serão vistas as várias propostas de metodologias de avaliação de *groupware* bem como as possíveis “dimensões” que podem ser utilizadas na avaliação desse tipo de sistema.

3.2.1 Dimensões de avaliação de Groupware

De acordo com ARAÚJO *et al* (2002) a avaliação de sistemas de *groupware* deve levar em conta o contexto do grupo no qual a avaliação está sendo submetida; a usabilidade da aplicação; o nível de colaboração alcançado pela utilização da aplicação e por fim o impacto cultural e tecnológico devido a utilização da aplicação colaborativa.

Todos estes são classificados por ARAÚJO *et al* (2002) como dimensões para avaliação de sistemas colaborativos. No entanto, a maioria das metodologias de avaliação encontradas na literatura referencia somente a dimensão usabilidade do grupo em relação ao sistema colaborativo. Algumas outras dão importância ao contexto além da usabilidade. A seguir, as dimensões supracitadas (ARAÚJO *et al*, 2002), resumidamente:

- a) Contexto do grupo: A observação das características dos grupos é o primeiro passo que deve ser discutido, pois dependendo de fatores com a experiência de cada membro, a análise de utilização do *groupware* pode ser interpretada de maneiras diferentes. Grupos são únicos e no âmbito da avaliação não há como afirmar que há um grupo ideal para que possamos conduzi-la. Esta dimensão leva em conta a diversidade dos grupos: comparar resultados utilizando grupos diferentes. Questões importantes sobre grupos e que podem servir para coleta de dados, são: Que características devem ser coletadas? Que heurísticas seguir para descrever um grupo? Como identificar que determinado grupo é apropriado para o estudo? Quais as expectativas do uso do *groupware* pelo grupo? As respostas para estas questões irão determinar se os potenciais problemas de usabilidade deverão ser registrados.
- b) Usabilidade do sistema: Esta dimensão avalia a usabilidade dos sistemas colaborativos. O nível de usabilidade de uma aplicação determina sua propriedade de uso e sua aceitabilidade pelo grupo e sua facilidade de uso, fornecendo suporte a colaboração.
- c) Nível de colaboração: Colaboração pode ocorrer em muitos níveis e depende da natureza e da tarefa do grupo. Para avaliar a colaboração é necessário determinar quais são as medidas ou variáveis de como as pessoas colaboram. Por exemplo, em um fórum de discussão, uma medida de colaboração é contar o número de contribuições geradas pelo grupo. Mas em um fórum, no entanto, a contribuição se dá não somente na quantidade de mensagens inseridas, mas também lidas. Medir colaboração envolve métricas subjetivas, e os dados podem ser obtidos através de questionários ou observação dos participantes, onde avaliadores percebem a satisfação deles, podendo indicar em qual nível está a colaboração e classificar este nível.
- d) Impacto cultural: A tecnologia pode ter uso completamente diferente dependendo do contexto. Esta dimensão propõe avaliar como o *groupware* transforma a maneira

como os membros de um grupo trabalham, as expectativas com o uso da ferramenta, e como o grupo recebe o *groupware* no ambiente de trabalho. Medir impacto cultural também envolve métricas subjetivas, e os dados podem ser obtidos através de questionários onde avaliadores identificam a satisfação do usuário ao deixar de adotar determinadas técnicas de trabalho e utilizarem outras.

É importante ressaltar que estas dimensões influenciam umas às outras. Dependendo do contexto do grupo, é possível que os membros encontrem problemas de usabilidade no uso da aplicação, ao realizarem uma tarefa. Se o sistema possui muitos problemas de usabilidade, a colaboração pode ser afetada. Porém, se o nível de colaboração entre os membros deste grupo for alto, é possível que o impacto do *groupware* seja positivo no trabalho e no ambiente de interação do aplicativo. Por sua vez, avaliações devem considerar que o impacto cultural (positivo ou negativo) do uso do *groupware* pode mudar o contexto do grupo (objetivos, expectativas e atitudes), a maneira que ele é utilizado e como as pessoas colaboram umas com as outras.

3.2.2 Metodologia de Avaliação Walkthrough

A metodologia *Walkthrough* para *groupware* (PINELLE *et al.*,2002) é uma modificação da metodologia de sistemas mono-usuário *Cognitive Walkthrough* (WHARTON,1994) para que as complexidades do trabalho em grupo possam ser avaliadas.

A metodologia *Groupware Walkthrough* adota dois componentes para a realização desta atividade, que são: um modelo de tarefa que captura a variabilidade e os múltiplos cursos das ações no trabalho colaborativo; e o processo de *walkthrough* (passo a passo) para analisar o suporte do sistema àquelas tarefas. O modelo de tarefa descreve o cenário com as tarefas e subtarefas realizadas tanto individualmente quanto colaborativamente. Estas tarefas são então representadas em uma diagrama de análise da tarefa, para que o processo de *walkthrough* possa ser realizado. Informações sobre os usuários e contexto de trabalho são adicionadas ao processo. O *walkthrough* é composto pelas seguintes etapas:

1. Para cada tarefa no cenário colaborativo:
 - a. tentar realizar cada subtarefa alternativa;
 - b. registrar como cada subtarefa foi realizada;
 - c. registrar os problemas encontrados assumindo que eles foram

solucionados e prosseguir com o *walkthrough*;

2. Depois de percorrer cada tarefa, questionar:
 - a. A tarefa pode ser realizada de forma efetiva? A interface dá suporte a isso?
 - b. Pode ser realizada eficientemente? Exigiu esforço do grupo?
 - c. Pode ser realizada com satisfação? O grupo ficou motivado com a realização da tarefa e ficou satisfeito com o resultado?

Estes passos são realizados para cada cenário colaborativo, e podem ser utilizados desde o início do projeto do *groupware*. Quanto mais cedo no início do projeto, melhor e mais barato. É uma metodologia focada nos objetivos do usuário e na aprendizagem do mesmo em relação ao sistema. Esta metodologia referencia não somente a dimensão usabilidade, mas também a dimensão contexto do grupo, considerando a informação contextual sobre usuários e tarefas.

3.2.3 Metodologia de Avaliação da Comunicabilidade

A metodologia de avaliação da comunicabilidade para ambientes mono e multi-usuário avalia a propriedade da comunicabilidade da interface e permite a participação de usuários (e não apenas de especialistas) no processo de avaliação em um ambiente controlado (PRATES *et al.*, 2001). Há uma similaridade com a metodologia de teste de usabilidade para sistemas mono-usuário, descrita na seção 3.1.2. No entanto, a metodologia de avaliação da comunicabilidade não utiliza a abordagem pesquisa de campo, na qual a pesquisa contextual está inserida, mas apenas um ambiente controlado.

A metodologia simula a comunicação do usuário com o projetista sobre a interface do sistema. Isto é feito através de elementos de expressão que o usuário pode utilizar quando há uma ruptura na comunicação dele com o sistema percebida pelo avaliador. A aplicação da metodologia se divide em duas etapas: coleta de dados e análise de dados. Passos da coleta de dados:

1. Solicitar ao usuário a realização de uma ou mais tarefas pré-determinadas;
2. Gravar a interação do usuário durante a realização da tarefa, podendo utilizar ferramenta de captura de ações. Seriam complementares e úteis, também, anotações do avaliador e gravações em vídeo;
3. Entrevista (opcional) com o usuário sobre a interação com a aplicação.

Passos da análise dos dados:

1. Etiquetação: atribuir expressões apropriadas na hora em que há ruptura nas interações. Essa atribuição ocorre quando os avaliadores estão analisando os vídeos. Assim, uma vez definidos os problemas de interação envolvidos, tanto em ambiente mono-usuário quanto em ambiente multi-usuário, os conjuntos de expressões podem também ser definidas.

Em ambientes mono-usuário, uma ruptura acontece quando o usuário interage com a aplicação e suas conseqüências são sentidas por ele mesmo, ou detectadas pelo avaliador. A Tabela 3 apresenta exemplos de algumas expressões obtidas na interação em ambientes mono-usuário quando ocorrem rupturas:

Tabela 3. Algumas expressões utilizadas da Metodologia de Comunicabilidade para sistemas mono-usuários (PRATES *et al.*,2001)

Expressões	Descrição
Cadê?	Usuário procura por uma função específica que ele tem conhecimento e deseja executar.
E agora?	Usuário não sabe o que fazer e tenta descobrir o próximo passo.
Que é isso?	Usuário tenta descobrir o significado de um elemento na interface.
Epa!	Usuário executou uma ação que não era a desejada e percebendo seu erro, desfaz a ação.
Onde estou?	Usuário executou ações que não são de seu contexto.
Assim não dá.	Usuário se dá conta de que todas as ações que executou não foram apropriadas para seu contexto.
Por que não funciona?	Usuário não entende o porquê de todas as ações que realizou não chegaram a um resultado esperado. Acaba repetindo a ação, acreditando que possa ter cometido um erro na execução da mesma.
Ué, o que houve?	Usuário não tem um <i>feedback</i> do sistema e não consegue entender o resultado da sua ação.
Para mim está bom...	Não seria dita pelo usuário para o sistema. Seria a resposta dada pelo usuário a uma pergunta do avaliador sobre o resultado alcançado. Porém, o avaliador sabe que o resultado parece correto, mas não está.
Desisto.	Usuário por falta de tempo, paciência, conhecimento, informação desejada, entre outros, não é capaz de alcançar o objetivo proposto, e abandona a tarefa.
Vai de outro jeito.	Ocorre quando o usuário não entende o <i>feedback</i> dado pelo sistema e tenta resolver o problema de uma outra forma, talvez mais complicada. Esta expressão também seria uma resposta do usuário ao avaliador.

Estas rupturas também podem ocorrer em ambientes multi-usuário, tanto quanto os participantes estão realizando atividades individuais, quanto quando estão agindo em grupo. Ou seja, o grupo interage com a aplicação e todos os participantes sofrem conseqüências do possível problema. Os exemplos de expressões obtidas na interação de ambientes multi-usuário são as mesmas que ocorrem em ambiente mono-usuário, porém o emissor de tais expressões pode ser tanto um dos membros do grupo quanto o grupo como um todo. Portanto as expressões podem ser referenciadas (exemplo com a expressão “Desisto.” da Tabela 3):

- do indivíduo para si mesmo: Desisto. (usuário abandona a tarefa)

- do grupo para o grupo: Desistimos! (grupo abandona tarefa coletiva)
- do grupo para indivíduo: Desiste, cara. (grupo abandona tarefa de um dos indivíduos)
- do indivíduo para o grupo: Desisto, pessoal. (indivíduo abandona tarefa coletiva).

Devido à complexidade de um sistema multi-usuário, novas expressões são necessárias. Além das expressões do grupo e do indivíduo em relação a ruptura da interação dele com o sistema; outras expressões que identificam rupturas na interação entre os membros do grupo também são identificadas. Essa interação envolve objeto, localização, visão, audição, fala e ação, todos estes importantes e necessários para a realização de tarefas colaborativas pelo grupo. As novas expressões relacionadas com a interação entre os membros do grupo podem ser vistas na tabela abaixo:

Tabela 4. Algumas Expressões Estendidas da Metodologia da Comunicabilidade para Ambiente Multi-usuário (PRATES *et al.*,2001)

	Expressão	Significado
Objeto	Quem é dono disso?	Usuário não sabe a quem pertence o objeto manipulado.
	Onde está isso?	Usuário não sabe onde se encontra determinado objeto.
Local	O que está aqui?	Usuário não sabe que objetos estão no local.
	Quem está aqui?	Usuário não sabe quem se encontra no mesmo espaço que ele.
	Onde fulano está?	Usuário não sabe onde se encontra determinado membro.
Visão	O que você está vendo?	Usuário não sabe o que o outro membro está vendo.
	Quem está vendo?	Usuário não sabe quem está vendo o objeto.
	Onde você está vendo isso?	Usuário não sabe do alcance de visão do outro membro.
Audição	O que você está ouvindo?	Usuário não sabe o que o outro membro está ouvindo.
	Quem está ouvindo isso?	Usuário não sabe quem está ouvindo uma conversa ou fala.
	Onde você está ouvindo isso?	Usuário não sabe onde o outro membro está ouvindo uma conversa ou fala.
Fala	O que você está falando?	Usuário não sabe o assunto da conversa do outro.
	Quem está falando isso?	Usuário não sabe quem é o autor da fala.
	Onde você está falando isso?	Usuário não sabe em que local o outro membro está falando.
Ação	O que você está fazendo?	Usuário não sabe ou não entende a ação do outro.
	Quem está fazendo isso?	Usuário não sabe quem está executando determinada ação.
	Onde você está fazendo isso?	Usuário não sabe onde outro membro está executando determinada ação.

Podemos verificar que essas expressões têm similaridade com os princípios de percepção da área de trabalho compartilhada que vimos no capítulo 2, embora PRATES (2001) não tenha mencionado sobre estes princípios explicitamente. Continuando a análise de dados temos:

2. Interpretação: Tabular as informações obtidas, associando-as em ontologias de problemas resultantes da interação ou em diretrizes de design.

3. Fazer um perfil semiótico, que consiste em interpretar os resultados do passo anterior, para que seja reconstruída a meta-mensagem transmitida do projetista ao usuário através da interface. Nesta etapa, portanto, são feitas as considerações necessárias ao projetista do *groupware*.

Esta metodologia, apesar de estar direcionada para o *design* da interface, referencia também a dimensão nível de colaboração, uma vez que se preocupa em estabelecer expressões para ruptura da interação entre os membros do grupo. A partir dessas expressões, pode-se medir o quão o grupo está interagindo o suficiente para prover bons resultados no trabalho em grupo.

3.2.4 Metodologia de Avaliação Heurística de Groupware

Avaliação Heurística (NIELSEN,1994) é uma metodologia de avaliação de baixo custo para diagnosticar problemas de usabilidade em interfaces, reconhecida e aceita pelos pesquisadores da área de IHC. Necessita de poucos avaliadores, não necessariamente especialistas em usabilidade, que visualmente inspecionam uma interface e julgam sua adequação com um conjunto de heurísticas (princípios de usabilidade que descrevem propriedades das interfaces de sistemas). Essas heurísticas ajudam os inspetores a focarem sua atenção sobre aspectos da interface que são fontes frequentes de problemas podendo ser realizada em qualquer etapa de desenvolvimento do sistema, portanto estes problemas podem ser detectados o mais cedo possível. Estes problemas de usabilidade, sem tratamento, são coletados e, através de um processo chamado de sínteses de resultados (COX,1998) são transformados em um conjunto coeso de relatórios que são, então, passados para os desenvolvedores como requisitos para melhorias do sistema.

Foi comprovado em (NIELSEN,1994) que apenas de 3 a 5 inspetores são necessários para identificar aproximadamente de 75 a 80% de todos os problemas de usabilidade, logo os recursos humanos são de baixo custo. Devido as heurísticas serem bem documentadas (NIELSEN,1994), são fáceis de aprender e aplicar, permitindo que avaliadores não especialistas em usabilidade de sistemas possam aplicá-las com sucesso.

Heurísticas utilizadas na avaliação da usabilidade de sistemas em geral:

Os sistemas devem dar suporte a:

1. Diálogo simples e natural;
2. Linguagem do usuário;
3. Mínima memorização do usuário ao navegar na interface;
4. Consistência;
5. Feedback;
6. Saída do sistema destacada;
7. Atalhos;
8. Mensagens de erro de qualidade;
9. Ajuda e documentação do sistema;
10. Visibilidade do status do sistema;
11. Prevenção de erro;
12. Flexibilidade;
13. Concordância com as habilidades do usuário;
14. Facilidade de navegação;
15. Suporte a um trabalho de qualidade;
16. Proteção a privacidade do usuário.

Essas heurísticas (NIELSEN,1994) foram derivadas da necessidade de explicar os problemas de usabilidade existentes em sistemas mono-usuário.

Dada a necessidade de se avaliar o suporte ao trabalho em grupo, GREENBERG *et. al.* (2001) desenvolveram a Metodologia de Avaliação Heurística de *Groupware* que é uma adaptação da metodologia de Avaliação Heurística de NIELSEN (1994). Consiste de novas heurísticas que ajudam os avaliadores a focar na identificação de problemas de usabilidade específicos para o trabalho em grupo (*teamwork*) (GREENBERG *et al.*,2001). Também possui como características baixo custo de tempo (em poucas horas) e recursos humanos, pois as heurísticas são bem documentadas não havendo necessidade de avaliadores especialistas (de três a cinco avaliadores identificarão 75% a 80 % de todos os problemas de usabilidade). Pelo fato de também utilizar o método de inspeção (avaliador e interface de *groupware*), usuários finais não são utilizados no processo de avaliação. Também pode ser aplicada em uma etapa inicial do desenvolvimento do sistema, em um protótipo por exemplo, fazendo com que os problemas sejam identificados a tempo e relatados aos projetistas como requisitos para

re-design. Por todas estas características, a metodologia de avaliação de *groupware* tem tido boa aceitação nas comunidades de IHC e CSCW.

Diferentemente da Avaliação Heurística para sistemas mono-usuário, a Avaliação Heurística para *groupware* possui heurísticas baseadas nos mecanismos de colaboração (GUTWIN *et al.*,2000). Estes mecanismos são ações e interações de baixo-nível que indivíduos do grupo realizam quando estão participando de tarefas colaborativas (GUTWIN *et al.*,2000), ou seja, são as ações básicas das atividades colaborativas. Estes mecanismos são específicos para sistemas de *groupware* com espaço de trabalho compartilhado. Entre as ações básicas que dão suporte ao trabalho do grupo, temos: comunicação com os membros do grupo, coordenação das atividades, monitoramento, assistência e proteção dos artefatos do espaço de trabalho. GUTWIN (2000) desenvolveu um *framework* com estes mecanismos a partir de sua experiência em desenvolvimento de sistemas de espaço compartilhado e de sua extensiva pesquisa do uso destes sistemas (GUTWIN *et al.*,1999b).

Segundo GREENBERG *et al.* (2001), os problemas de usabilidade de *groupware* estão relacionados a estes mecanismos, pois muitas vezes o suporte às atividades básicas do trabalho colaborativo nos espaços de trabalho compartilhado é fraco. Outros problemas estão fortemente ligados aos fatores sociais e organizacionais sob os quais estes sistemas são utilizados. Mas estes fatores ficam fora da avaliação por serem muito complexos. Portanto, o *groupware* que suporta os mecanismos de colaboração ajuda os membros do grupo a se comunicar efetivamente e eficientemente e coordenar as atividades para atingirem o objetivo do trabalho.

As heurísticas estão compreendidas na tabela abaixo:

Tabela 5- Heurísticas baseadas nos mecanismos de colaboração (GUTWIN *et al.*,2000)

<p>1. Fornece recursos para a comunicação verbal intencional. A forma prevalente de comunicação entre membros dos grupos de trabalho é a comunicação verbal. Isto estabelece um entendimento comum na manipulação da tarefa. Portanto, julga-se necessário o suporte a trocas de informações verbais, tanto faladas quanto escritas.</p>
<p>2. Fornece recursos para a comunicação gestual intencional. Gestos são ricos em informação que complementam a comunicação, enriquecendo-a, facilitando o entendimento do receptor e muitas vezes facilitando a expressão do emissor. Portanto, julga-se necessária a explicitação de gestos e outras ações, ajudando na transmissão da informação para a realização tarefa.</p>
<p>3. Fornece informação através da movimentação do indivíduo no espaço de trabalho compartilhado. A interação do indivíduo com o espaço computacional deve transmitir informações não intencionais aos outros participantes. Isto é um meio de manter a percepção no ambiente e sustentar o trabalho em grupo (<i>teamwork</i>).</p>

<p>4. Fornece informação através da manipulação dos artefatos compartilhados. Deve ser possível obter informações através da manipulação de artefatos no espaço de trabalho compartilhado.</p>
<p>5. Fornece proteção dos artefatos. Deve ser possível proteger o trabalho dos usuários da interferência do trabalho de outros participantes. Esta mesma heurística avalia se o <i>groupware</i> fornece protocolos sociais ou protocolos com recursos técnicos para assegurar a proteção.</p>
<p>6. Gerencia as transações entre trabalho individual e trabalho em grupo. Usuários devem manter a percepção dos outros participantes, enquanto estiverem desempenhando tarefas que não sejam em grupo. O <i>groupware</i> deve prover técnicas para tornar relevantes partes visíveis do espaço de trabalho.</p>
<p>7. Permite coordenação das ações dos participantes. O <i>groupware</i> deve suportar percepção das atividades dos outros participantes, assegurando que pessoas possam coordenar suas ações para evitar conflitos e fazer com que as tarefas aconteçam na sequência correta.</p>
<p>8. Permite localizar colaboradores e estabelecer contato. O <i>groupware</i> deve fornecer informação sobre potenciais colaboradores e permitir que estes sejam facilmente localizados, além de indicar sua disponibilidade para o trabalho em determinado grupo. Deve haver o mínimo de esforço possível, por parte do participante para o contato inicial com outro usuário.</p>

Como conduzir uma avaliação heurística:

O processo de avaliação heurística de *groupware* possui as mesmas etapas da Metodologia de Avaliação Heurística de sistemas mono-usuário de NIELSEN (1994), utilizando novas heurísticas. GREENBERG *et al* (2001) considera que sua metodologia também é barata e não demanda mais que três horas, apesar de requisitar avaliadores aos pares para realizar as tarefas colaborativas e gastar tempo nas configurações do sistema.

O processo de avaliação heurística possui três estágios: orientação dos avaliadores, o processo de avaliação em si e a sessão de depuração dos problemas encontrados, descritos a seguir:

- a) Orientação dos avaliadores: Como o próprio nome sugere, esta etapa é de explicação aos avaliadores dos componentes da avaliação heurística:
 - Método: os avaliadores que são especialistas em interfaces recebem explicação das heurísticas e da metodologia;
 - Domínio: para aumentar o domínio de conhecimento dos avaliadores, eles são instruídos sobre o sistema a ser avaliado;
- b) Processo de avaliação: em princípio, fica a critério dos avaliadores de como devem proceder com a avaliação. NIELSEN (1994) recomenda que eles naveguem pela interface pelo menos duas vezes. A primeira navegação ajuda o avaliador obter o

senso da navegação, ou seja, os caminhos a serem seguidos, e ajuda também a conhecer o escopo geral do sistema, fornecendo um melhor entendimento do domínio. A segunda navegação serve para os avaliadores focarem nos elementos de interface que acarretam problemas para a realização de tarefas. Quando os avaliadores independentemente inspecionam a interface, eles comparam os elementos de diálogo com a lista de heurísticas. As heurísticas ajudam a direcionar a atenção do avaliador nos aspectos da interface que são geralmente fontes de problema. Quando ele descobre, na opinião dele, que tal problema viola uma heurística, estes últimos são registrados em um relatório, cujo modelo encontra-se no Anexo E. Assim o fazem todos os avaliadores que estão participando da sessão de avaliação do sistema. No caso do sistema de *groupware* estar sendo avaliado, é conveniente que em determinados momentos os avaliadores inspecionem em conjunto, para identificarem possíveis problemas em algumas atividades colaborativas, como em uma sessão de *chat*, por exemplo.

- c) Depuração dos problemas encontrados: detectar os problemas e analisá-los são dois processos diferentes que não devem ser realizados em uma mesma etapa. Os avaliadores não devem classificar a severidade do problema e seus impactos para a atividade colaborativa, durante a sessão de inspeção (passo b), e sim ficarem focados somente em identificar e registrar problemas e heurísticas violadas. Portanto, é recomendada uma fase de depuração depois que todos os avaliadores tenham terminado a avaliação. A sessão de depuração inicia-se com uma reunião em que os avaliadores decidem sobre ambigüidades de problemas e sobre a multiplicidade de heurísticas para a identificação de um mesmo problema. Em seguida, discutem sobre a severidade do problema e agrupam os relatórios de problemas em uma lista de recomendações e soluções para melhorias da interface. COX (1998) considera esta fase como “síntese de resultados” e possui maiores detalhes em sua tese de como esta etapa pode ser realizada eficientemente.

A metodologia de Avaliação Heurística de *Groupware* de GREENBERG *et al.* (2001) como podemos perceber, também analisa somente a dimensão usabilidade e está centrada na identificação de problemas de interface que comprometam o trabalho colaborativo. Em nenhuma de suas etapas, a metodologia se preocupa com a dimensão de contexto do usuário, já que os avaliadores inspecionam a interface livremente; nem com o nível de colaboração, já que não preocupa em como os participantes se

organizam e ajudam mutuamente para a conclusão do trabalho. O nível de impacto cultural também não é considerado pois fatores sociais e organizacionais são ignorados para evitar a complexidade da avaliação.

3.3 Conclusão

Neste capítulo apresentamos algumas metodologias propostas para avaliação de sistemas colaborativos. Há ainda outras, como *GOMS* (ANTUNES *et al.*,2004), a *Cognitive Walkthrough* para *groupware* (EREBACK *et al.*,1994) e Avaliação Baseada em Cenários (HAYNES *et al.*, 2004). Em (GÓIS *et al.*, 2004) pode-se verificar um estudo comparativo de outras duas metodologias: a Metodologia *CUA* de *Collaboration Usability Analysis* (PINELLE *et al.*, 2003), que tem por base a análise da usabilidade através das tarefas dos grupos; e a Metodologia *OCF* de *Online Community Framework* (SOUZA *et al.*,2004) que verifica os problemas de usabilidade que prejudicam a comunicabilidade das comunidades sociais, voltado para comunidades *online*.

São várias as metodologias propostas para analisar sistemas de *groupware* mas nenhuma delas foi considerada melhor que as outras e mais utilizada para tal, a menos da Avaliação Heurística de GREENBERG *et. al* (2001) que é a mais conhecida, por já ser uma extensão da Avaliação Heurística de sistemas mono-usuário de NIELSEN (1994).

Como vimos, as metodologias apresentadas nestes capítulo levam em consideração a dimensão usabilidade citada por ARAÚJO (2002). Acreditamos que uma metodologia de avaliação de sistemas colaborativos que leve em consideração todas as dimensões propostas por ARAÚJO (2002) será mais custosa em termos de tempo e recursos humanos empregados, em contrapartida, os resultados serão melhores e mais confiáveis.

Abaixo, um quadro comparativo das metodologias aqui estudadas:

Tabela 6 - Comparativo das metodologias de avaliação de *groupware* estudadas

Metodologia	Método	Usuários	Dimensão Referenciada
<i>Walkthrough</i>	Inspeção	não	Usabilidade e contexto do usuário
Comunicabilidade	Observação	sim	Usabilidade e nível de colaboração
Heurística	Inspeção	não	Usabilidade

Tendo em mente resultados melhores e mais confiáveis, mas sem levar em conta o tempo e os custos com a avaliação, propomos a Metodologia de Avaliação Heurística Contextual, adicionando um novo conjunto de heurísticas, mais relacionadas com o suporte à informação da percepção da área de trabalho compartilhada. Propomos ainda uma nova abordagem que, é o método de inspeção auxiliado por questionários, respondidos por usuários que participam como colaboradores. O avaliador por possuir conhecimentos em usabilidade geralmente identifica os reais impactos do sistema, ou seja, os problemas mais bruscos, de maior impacto. Já os usuários, que estão em uma situação colaborativa juntamente com o avaliador, colocam suas sugestões ou fazem críticas através de questionários. Portanto a Metodologia de Avaliação Heurística Contextual, não modifica somente o material utilizado, mas também o método de avaliação utilizado na metodologia proposta por GREENBERG *et. al.* (2001).

Capítulo 4 Metodologia de Avaliação Heurística de *Groupware* Contextual

A Metodologia de Avaliação Heurística Contextual estende a Avaliação Heurística de *Groupware* de GREENBERG *et. al.* (2001). Ela emprega um avaliador com conhecimento em usabilidade para colaboração, para realizar o método de inspeção, em um ambiente controlado. Além disso, utiliza a participação de usuários em atividades colaborativas pré-definidas. Os usuários escolhidos devem ao menos conhecer o domínio das tarefas que estão contidas no cenário específico de cada avaliação. Durante a sessão de inspeção, portanto, usuários e avaliador realizarão as atividades pré-definidas de um cenário. Os usuários durante a avaliação estarão utilizando o *groupware* sem o propósito de avaliação, estarão preocupados apenas em concluir o que é proposto no cenário. O avaliador enquanto desempenha as atividades, identifica os problemas com as heurísticas infringidas. Um avaliador com conhecimentos em usabilidade poderá se comunicar mais facilmente com os projetistas, favorecendo soluções e melhorias através dos relatórios resultantes da avaliação, e utilizando termos técnicos das tecnologias utilizadas. Não propusemos no mínimo 3 avaliadores como o fizeram NIELSEN (1994) e GREENBERG *et. al.* (2001). Propusemos colaboradores sem o propósito de avaliação. Estes podem sugerir melhorias através de questionários, sem terem conhecimento das heurísticas ao realizar as atividades pré-definidas. Os questionários podem ser fontes de consulta para possíveis dúvidas do avaliador, ou contribuir com novos problemas que o avaliador não tenha percebido.

Esta dissertação deriva um conjunto de heurísticas baseadas nos princípios de percepção da área de trabalho compartilhada, que vimos no capítulo 2, Tabela 1: identidade, localização, ações, intenções, mudanças, objetos, extensões e influência. Para elaboração dessas heurísticas foram feitos estudos em percepção em área de trabalho compartilhada (GUTWIN *et al.*, 1996a, GUTWIN *et al.*, 1999b, GUTWIN *et al.*, 1999a).

Chamamos esta metodologia de “contextual” não somente pelo fato de utilizarmos novas heurísticas que contribuirão na avaliação de *groupwares* distribuídos e de espaços compartilhados, mas também pela alternativa no método de avaliação: não somente utilizamos nesta proposta o método de inspeção, mas também a participação de

usuários sem conhecimento em usabilidade que ao realizarem as atividades colaborativas contribuirão com questionários relatando problemas e sugestões para o avaliador. Julga-se importante a participação destes usuários trabalhando em grupo enquanto ocorre o processo de avaliação, para verificar o quanto estão achando fácil o *groupware* e se este está atendendo as necessidades para a realização do objetivo de trabalho do grupo. Além disso, o processo de avaliação utiliza um cenário pré-definido, específico para cada avaliação, com as atividades colaborativas que devem ser desempenhadas, dependendo do contexto com o qual os participantes estão acostumados a trabalhar. Um estudo recente mostrou que embora as técnicas de inspeção possam identificar muitos problemas de usabilidade (STEVES *et al.*,2001), um pouco do contexto do trabalho ajuda a melhorar os resultados. Por isso que acrescentamos os usuários, as atividades colaborativas pré-definidas e os questionários sobre o trabalho realizado, para ajudar o avaliador a tirar as suas conclusões.

Quanto às dimensões propostas por ARAÚJO *et. al* (2002), a Metodologia está referenciando não somente a dimensão usabilidade, mas também a dimensão contexto do usuário, visto que, com tal contexto (usuários e tarefas pré-definidas), os resultados obtidos deverão ser melhores que uma avaliação onde somente o avaliador interage com o *groupware*. É importante deixar claro que apesar do questionário abordar questões sobre experiência em *CSCW*, em trabalho em grupo e sobre a experiência de utilização do *groupware* pelos colaboradores, o objetivo não é avaliar o nível de colaboração. Estas questões serão utilizadas para auxiliar na tomada de decisão do avaliador quanto à classificação de problemas. Julgamos estas questões importantes para ajudar em possíveis esclarecimentos se determinados problemas serão considerados problemas ou não; e se serão classificados como alto impacto ou não para a atividade colaborativa.

Não recomendamos usuários finais, em ambiente real de trabalho, ou seja, um estudo de campo, para não tornar a avaliação uma tarefa dispendiosa. Também não estamos considerando os fatores sociais e organizacionais que afetam em como o grupo utiliza o sistema. Na seção a seguir, as novas propostas de heurísticas que ajudam os avaliadores a se concentrarem e a focarem a avaliação nos elementos mais importantes para a atividade colaborativa.

4.1 Heurísticas Baseadas no Suporte a Informação de Percepção em Área de Trabalho Compartilhada

Groupware distribuído e de tempo real geralmente fornece um espaço físico compartilhado. Contudo, interações nesses espaços virtuais são pobres quando comparadas com as interações correspondentes no espaço físico. A informação da percepção da área de trabalho compartilhada, facilmente transmitida na interação face-a-face, é útil em várias situações de colaboração, auxiliando a transição entre o trabalho individual e colaborativo; simplificando a comunicação e a coordenação de ações nos espaços compartilhados de trabalho. Estas informações são difíceis de representar em ambientes virtuais.

Há necessidade de se criar heurísticas específicas para avaliar o suporte do *groupware* quanto à informação da percepção da área de trabalho compartilhada. Uma metodologia de avaliação que concentre a avaliação neste tipo de parâmetro é importante pois em atividades colaborativas, usuários requerem informação sobre o que está acontecendo no ambiente. As heurísticas propostas, portanto, foram idealizadas a partir dessas necessidades e possuem relação com os princípios de percepção apresentados na Tabela 1.

Através das heurísticas, os avaliadores podem julgar quais dos princípios de percepção da área de trabalho compartilhada são mais ou menos importantes em uma situação particular e se estão bem representados no espaço de trabalho virtual compartilhado. As heurísticas relacionadas ao suporte de informação de percepção da área de trabalho compartilhada estão documentadas abaixo:

1) Fornece espaço compartilhado com recursos e artefatos: Há situações onde é difícil promover a colaboração, uma vez que, os mecanismos de suporte às atividades compartilhadas não podem ser facilmente combinados. Isto ocorre principalmente quando os grupos estão distribuídos. Por exemplo, é difícil trazer para uma conversa telefônica o espaço de trabalho. Isto torna necessário o desenvolvimento de ferramentas de *software* para apoiar o trabalho em grupo. Ou seja, quaisquer novas ferramentas de *groupware* que sejam introduzidas no espaço devem ser integradas com todos os métodos atualmente utilizados para comunicação e colaboração. Voltando ao exemplo do telefone, uma nova aplicação de *groupware* deveria estar integrada com o telefone para facilitar a discussão do espaço de trabalho durante a comunicação. O espaço onde

está ocorrendo a colaboração pode ser construído através da interoperabilidade de muitas ferramentas tais como: ferramentas de *chats*, *whiteboards*, *e-mail* entre outros. Essa interoperabilidade permite que usuários alternem entre as ferramentas, quando necessário. O que os projetistas de interface devem fazer para terem um espaço virtual completo é estender as noções do mundo físico. Como por exemplo, empregar a metáfora de salas para gerenciarem interações multi-usuários distribuídos. Esses espaços virtuais devem ser dinâmicos, permitindo adição e remoção de objetos e participantes quando necessário. As ferramentas que devem estar incluídas em um *groupware* dependem do propósito do sistema.

Como exemplo desta integração de ferramentas, temos o *groupware GROOVE* que permite que cada espaço de trabalho tenha as ferramentas que os membros do grupo escolhem para trabalhar, podendo adicionar ou excluir ferramentas dependendo da necessidade do grupo. Na figura abaixo, a lista de ferramentas que o usuário pode adicionar e remover. As paletas em seqüência, são as ferramentas já adicionadas pelo grupo.

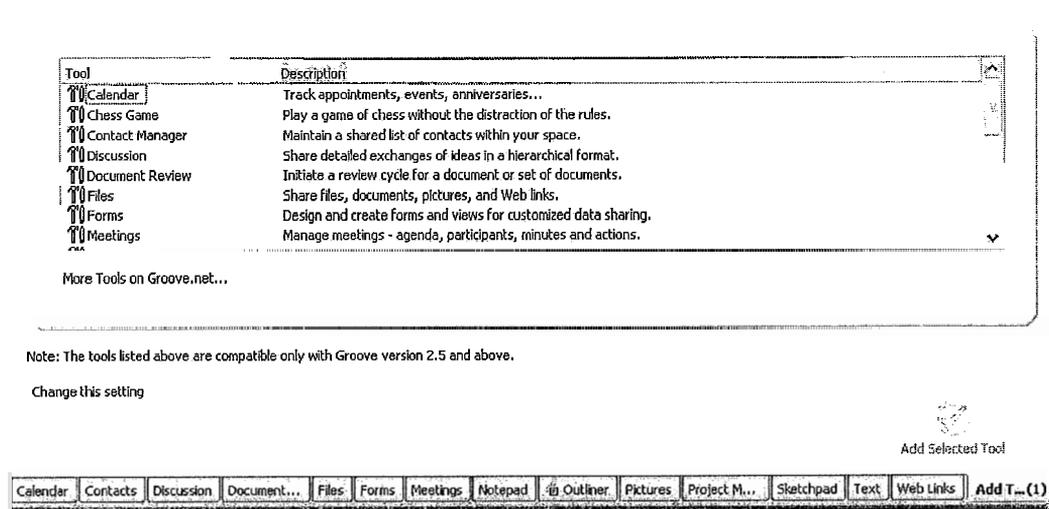


Figura 7- Exemplo de integração de ferramentas em um *groupware*.

Esta heurística é derivada do princípio “Extensões”, apresentado na Tabela 1 .

2) Permite a percepção de atividades em mínimos detalhes: As atividades são base para o trabalho colaborativo. O objetivo a ser alcançado pelo grupo, geralmente é dividido em atividades menores, distribuídas entre os membros do grupo. Conhecer esta distribuição é conhecer as atividades dos colegas, e isto é muito importante para o

andamento do trabalho. Em ambientes síncronos (em que os membros do grupo estão trabalhando ao mesmo tempo em uma mesma tarefa), é mais importante saber detalhes sobre as atividades sendo realizadas no momento, enquanto que em um sistema assíncrono (em que os membros do grupo estão trabalhando em tempos diferentes em uma mesma tarefa), como não há garantia sobre o momento em que uma tarefa será realizada por um colega, é mais interessante ter uma visão geral das atividades.

Assim, pode-se dizer que, em ambientes síncronos, o maior interesse é na percepção nos mínimos detalhes das atividades de seus colegas. Os *groupwares* com metáfora de salas virtuais devem permitir comunicação seja rastreada na tela do ambiente. Os gestos são mecanismos de comunicação com riqueza de informação, pois permitem que participantes indiquem suas relações com os artefatos e chamem atenção para um artefato em especial. Através dos *telepointers*, é possível prover este tipo de informação. Outra atividade que dependendo do contexto, pode exigir um detalhamento maior, seria a remoção de um objeto em uma área compartilhada. A remoção poderia ser mostrada passo a passo, com o objeto perdendo a sua cor e forma, gradativamente, de modo que outros participantes tivessem mais tempo e percebessem melhor que tal objeto não faz mais parte daquela área de trabalho.

Já em *groupwares* com metáfora de escritório, deve ser possível visualizar documentos e recuperar informações como data de criação e autor do documento. Deve ser possível também verificar *status* das tarefas dispostas em um cronograma, seu prazo de conclusão e outras informações importantes a respeito das tarefas que são úteis para que outros colegas possam dar prosseguimento a elas. Um exemplo de recurso que pode ser utilizado para verificar as ações que ocorreram e estão ocorrendo em nível de detalhe é o *DocumentMap* (GROSS *et al.*,2003) que permite visualização de todos os documentos e as mudanças ocorridas nele. É constituído de pastas, sub-pastas e documentos representados por retângulos. O *layout* do *DocumentMap* é recalculado e re-desenhado quando há mudanças no espaço de trabalho. Basicamente, documentos são representados com cor azul claro. Quando um deles é manipulado (criado, atualizado ou lido), a cor do retângulo associado muda para azul escuro. Depois de um período de 24 horas, a cor volta a ser azul claro, caso não haja alguma manipulação. A navegação pelo *DocumentMap* pode ser de diversas maneiras: usuários podem passar o mouse por cima de um retângulo para visualizar o nome do documento; pressionando a tecla *SHIFT* enquanto passa o mouse por cima do retângulo, pode ser obtido o histórico da

manipulação do documento; selecionando o retângulo, o documento é aberto; e por último, selecionando o retângulo com o botão direito, a hierarquia completa de seu diretório é exibida, com seus respectivos documentos.

Esta heurística é derivada do princípio “Ações”, apresentado na Tabela 1 .

3) Permite visualizações individuais: Cada membro de um grupo deve ser capaz de visualizar um espaço individual ou agregado sob sua perspectiva e interesse. Nos dois casos, a visão deve relatar responsabilidades, atividades e interesses de cada membro, além de refletir o grau de participação em cada local. Como exemplo temos a possibilidade de criar lista de contatos pessoais dentro de um aplicativo de mensagens instantâneas, como o *Messenger* do *MSN*⁶, ou seja, sua visão individual dentro de um espaço onde existem milhares de pessoas conectadas. E a cada conexão neste ambiente, a lista permanece com os mesmos contatos, a não ser que o usuário adicione ou remova alguns deles.

Como membros de múltiplos grupos, as pessoas devem poder definir quais objetos de quais espaços querem visualizar em dado momento. Isto requer que os usuários variem suas visualizações de acordo com os diferentes níveis de interação. O sistema deve permitir que o usuário alterne facilmente, de um espaço para o outro, quando necessário. Deve ser possível, também, alternar para uma visão na qual as atividades e artefatos sejam visíveis simultaneamente em uma mesma tela. Comparando com o *desktop*, este inclui objetos de atividades de diversos espaços – parte de nossa visão sobre aqueles espaços. Pode ser um capítulo de um trabalho em documento texto, ou uma apresentação em slides, uma planilha de gastos domésticos, entre outros. Podemos alternar entre arquivos realizando atividades diferentes. Em sistemas compartilhados e de tempo real, é interessante ter um elemento que funcione como *overview* e seus variantes para que quando o indivíduo estiver realizando uma atividade individual, mantenha sua atenção também no que está acontecendo com o trabalho em geral.

A esta heurística também atribuímos a independência da estação de trabalho com relação à extensão da visualização dos usuários. Um cenário para ilustrar isso é a execução do *MSN* em que os usuários trocam mensagens, mas cada um tem a sua extensão de visualização, independente da estação de trabalho. Em qualquer estação de

⁶ www.msn.com

trabalho que o usuário utilize o *MSN*, sua lista de contatos estará da mesma forma que foi deixada pela última vez.

Esta heurística é derivada do princípio “Extensões”, apresentado na Tabela 1 .

4) Permite a definição de papéis a fim de facilitar a coordenação: Os papéis são elementos de destaque em um ambiente colaborativo, pois representam funções e hierarquia dentro do grupo e podem servir como um facilitador para divisão de tarefas. Eles indicam as responsabilidades e as possibilidades dos membros no ambiente de trabalho, fornecendo informação da percepção da área de trabalho compartilhada necessária para os outros membros do grupo, principalmente os coordenadores.

Em *groupwares* de metáfora de escritório, um coordenador necessita de informações da percepção da área de trabalho compartilhada mais completas em relação a outros participantes. Ele precisa estar atento ao andamento do trabalho como um todo, desde atividades de cada membro, até o somatório de todas elas. Precisa de informações como prazos e *status* das atividades realizadas para tomar decisões e dirigir esforços da equipe para os pontos mais necessários. Portanto, tendo ferramentas específicas disponíveis será mais fácil para o coordenador realizar suas atividades (DOURISH,1997). Uma ferramenta de informação de percepção da área de trabalho compartilhada chamada *PeopleMap* (GROSS *et al.*,2003), representada na Figura 8 fornece informações atualizadas dos outros membros do grupo. Sua estrutura é um *array* de fotos dos participantes do grupo com suas atividades recentes. A ordem em que aparecem depende de quando cada um realizou sua última ação sobre o espaço compartilhado, fazendo com que a sua foto vá para a primeira posição do *array*. Passado certo período de tempo em que o participante não tenha executado alguma ação, a foto vai ficando transparente. Os outros membros podem percorrer com o mouse em cima da figura e obter o nome do participante, o documento manipulado, bem como o tipo e o tempo da ação.

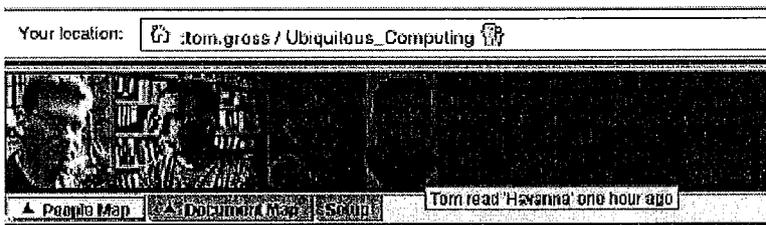


Figura 8. Ferramenta *Peoplemap* (GROSS *et al.*,2003).

Em *groupwares* de metáfora de sala virtual, em que os participantes podem agir ao mesmo tempo sobre um artefato, seria interessante a classificação dos usuários por funções, mesmo sem atribuição de permissões. Uma vez definido um protocolo social, cada usuário teria uma funcionalidade disponível e isso estaria explícito no ambiente através de uma classificação em grupos, por exemplo. Isto facilitaria bastante a orientação dos coordenadores, principalmente quando a quantidade de participantes é grande. Um exemplo deste recurso (Figura 9), está implementado no *groupware* GROOVE. Neste exemplo, todos os membros do grupo que estão classificados como “Participant” podem convidar outras pessoas para o ambiente e adicionar ferramentas ao ambiente. No caso, a permissão de cada grupo está definida na ferramenta, o *groupware* dá suporte a isso.

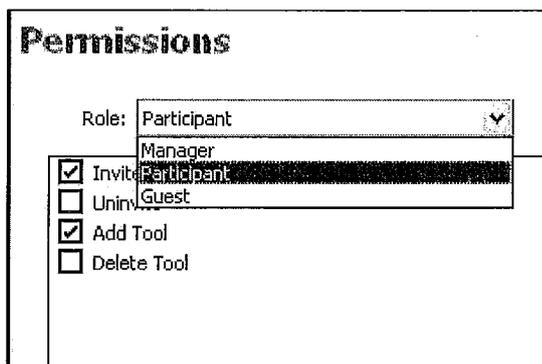


Figura 9. Classificações dos participantes por nível de acesso.

Portanto, para que o *groupware* forneça percepção em área de trabalho compartilhada são necessárias informações que discriminem os usuários e suas atividades a fim de facilitar a coordenação, uma vez que, tendo coordenação, o trabalho flui com o mínimo de conflito possível.

Esta heurística é derivada dos princípios “Identidade”, “Influência” e “Localização”, apresentados na Tabela 1.

5) Permite temporalidade para as informações de percepção: Esta heurística refere-se “quando” as informações de percepção da área de trabalho compartilhada devem ocorrer e por quanto tempo. Pode-se dividir a ocorrência dos eventos em quatro momentos: passado, passado contínuo, presente e futuro.

O passado inclui eventos que já ocorreram há algum tempo e cujos resultados podem não ser mais válidos. O passado contínuo representa aqueles eventos que, apesar

de terem iniciado no passado, continuam valendo até o presente. O presente compreende os eventos que estão acontecendo agora, como o movimento do mouse ou a alteração da posição de uma barra de rolagem. Exemplo de temporalidade pode ser visto no *CMAP*, um ambiente para edição colaborativa de mapas conceituais, funcionando também como um grande repositório desses mapas. Dentro do *CMAP*, a inclusão de novos elementos, ou alteração dos mesmos, é imediatamente replicada no espaço de trabalho dos demais. O *CMAP* possibilita o resgate de mapas históricos, possibilitando portanto que eventos ocorridos no passado continuem tendo validade.

Por fim, o futuro representa as opções do grupo, os eventos que ainda poderão ocorrer, mas que precisam fazer parte da percepção do usuário. É, por exemplo, o caso de um alarme (visual ou sonoro) que informe a aproximação dos prazos para as atividades. A chegada do prazo limite é o evento gerador e só ocorrerá no futuro, mas o alarme, que fornece a percepção deste evento, se dá antes. O interesse pelos eventos ocorridos em um outro momento vai determinar o tempo de utilidade da informação e, por consequência, a sua persistência. Em ambientes síncronos, por estarem os membros trabalhando ao mesmo tempo, é vital fornecer a percepção dos eventos que estão ocorrendo no momento presente.

Um outro ponto importante refere-se ao momento da apresentação das informações da percepção da área de trabalho compartilhada. Em sistemas síncronos, como o interesse está nos eventos presentes, quanto mais rapidamente estes eventos forem percebidos, melhor.

Esta heurística é derivada do princípio “Ações”, apresentado na Tabela 1 .

6) A informação da percepção da área de trabalho compartilhada é de natureza passiva: A interface com o usuário é a responsável pelo fornecimento das informações da percepção da área de trabalho compartilhada, devendo apresentá-las de forma resumida, a fim de evitar a sobrecarga dos membros e permitir uma rápida assimilação. Os usuários não podem se sentir soterrados por essas informações, mas estas também não podem ser omitidas. Estas informações devem ser capturadas e fornecidas de maneira passiva, a partir das atividades de cada pessoa. O sistema deve apresentar essas informações de forma resumida, ou um agrupamento delas, mostrando apenas aquilo que for mais útil e interessante a cada participante. Estes processos de filtragem e agrupamento podem utilizar vários critérios, como por exemplo, por preferências pessoais de cada membro. Para ilustrar, temos o *awareness profiles* utilizados pelo

MSN. Estes perfis fazem com que somente aquelas características determinadas pelo usuário sejam apresentadas para os outros.

Por outro lado, deve-se ter conhecimento também, que a sobrecarga de informação é inerente ao indivíduo. Uns conseguem lidar com mais informações simultâneas que outros, pois a capacidade de processamento de informações depende do conhecimento de cada indivíduo, da experiência, habilidade e vivência com outros sistemas e trabalhos. Portanto, deve haver um controle para que o fluxo de informações não seja maior que a capacidade do indivíduo de processá-la apesar desta capacidade não ser facilmente mensurável (FUKS *et al.*, 2003).

Esta heurística é derivada dos princípios “Mudanças” e “Objetos”, apresentados na Tabela 1 .

7) O sistema estimula a comunicação informal: Boa parte do trabalho em um ambiente de escritório é baseada na comunicação informal, a qual, em muitos casos, permite às pessoas ficarem conscientes das atividades dos colegas, fornecendo um contexto para as atividades relacionadas ao trabalho. Portanto, em sistemas de *groupware* é muito importante o conhecimento de quem está trabalhando e atento no momento; onde os outros participantes estão focados; e o que eles podem visualizar; favorecendo a cooperação, à medida que estimula a interação e a comunicação informal entre os membros.

A noção de presença dos outros participantes é vital em ambientes síncronos, pois é inviável realizar uma tarefa simultaneamente com um grupo de pessoas sem saber quem são estas pessoas. Esta consciência da presença dos demais também envolve saber se alguém está ou não atento ao sistema, pois estando os membros geograficamente distantes, a mera presença não garante que o colega esteja realmente atento. De posse deste conhecimento, é possível a um membro conversar, trocar idéias, pedir auxílio ou mesmo resolver possíveis conflitos através de ferramentas de comunicação, permitindo tornar as relações entre os participantes menos formais, mais pessoais e interativas. As ferramentas de comunicação devem estar adaptadas ao tipo de sistema onde são inseridas. Em sistemas síncronos, elas devem priorizar a comunicação simultânea, como *chat*, permitindo conversas com mais de um participante.

O *groupware* deve fornecer mecanismos para que uns possam chamar os outros para trabalharem juntos no espaço compartilhado. Na figura abaixo, podemos ver um

recurso do GROOVE para convidar possíveis membros através da própria ferramenta e chamar os já participantes que estão *offline* para entrarem no ambiente e participarem do *chat*.

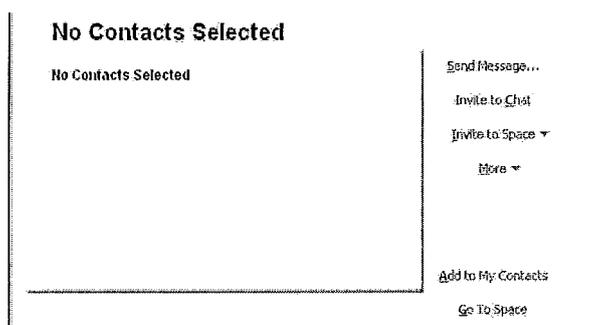


Figura 10. Recurso do *GROOVE* para estabelecer contato.

Estas foram, portanto, as heurísticas desenvolvidas para ajudar o avaliador a focar a atenção durante a avaliação no suporte a informação de percepção em área de trabalho compartilhada, que julgamos essencial no *groupware* para que o trabalho colaborativo seja eficiente.

Algumas heurísticas da Metodologia de Avaliação do GREENBERG *et. al.* (2001) relacionadas aos mecanismos de colaboração abordam assuntos semelhantes às heurísticas relacionadas aos princípios de percepção em área de trabalho compartilhada. Isso foi passível de acontecer pois informações relacionadas aos indivíduos e ao ambiente de trabalho (percepção em área de trabalho compartilhada) interferem e auxiliam nas atividades colaborativas (mecanismos de colaboração) destes indivíduos.

Esta heurística é derivada dos princípios “Intenções” e “Localização”, apresentado na Tabela 1 .

4.2 Aplicação da Metodologia de Avaliação Heurística Contextual

O processo da avaliação heurística contextual possui as mesmas três etapas da sua base: orientação dos avaliadores, o processo de avaliação em si e a sessão de depuração dos problemas encontrados. Porém, em cada uma dessas etapas há variações pelo fato de estarmos utilizando participantes para utilizarem o *groupware* durante o processo de avaliação e estarmos utilizando outras fontes para coleta de dados. Seguem as etapas revisadas abaixo:

1) **Orientação dos avaliadores:**

- O avaliador passa por uma sessão de treinamento sobre as heurísticas, como aplicá-las durante uma avaliação. Este treinamento é para assegurar que o avaliador tenha um bom entendimento dos princípios por trás de cada heurística. Recebe também informações sobre a ferramenta e sobre seus propósitos;
- Os usuários também recebem uma apresentação do *groupware* que será utilizado para a realização das atividades, mas não das heurísticas. O propósito dos usuários não receberem explicações das heurísticas é para que não sejam influenciados durante a utilização do *groupware*, comprometendo as respostas do questionário. A participação deles em laboratório dá a impressão de estarem no ambiente real de trabalho;
- Ambos recebem explicação do cenário, ou seja, qual trabalho deve ser realizado (edição colaborativa de ata de reunião, esboço de arquitetura de um *software*, uma pintura, etc.);
- O avaliador recebe formulário com os seguintes assuntos: consentimento da participação; experiência em *IHC* e *CSCW*; e *feedback* sobre o conjunto de heurísticas;
- O avaliador dispõe de três formas de coleta de dados:
 - a) Questionário abordando a formação pessoal e experiência profissional de cada participante; questões sobre trabalho colaborativo; sobre a experiência de trabalhar em grupo com ou sem suporte computacional; questões sobre o suporte à colaboração oferecido pelo *groupware* e sobre a experiência da utilização do suporte computacional para o trabalho colaborativo. Os questionários servem para ajudar o avaliador na hora de analisar uma crítica ou reclamação do usuário durante a utilização do sistema. Portanto, as reclamações e sugestões dos questionários complementarão as conclusões dos avaliadores. As respostas dos questionários também serão úteis para que o avaliador chegue à conclusão da severidade do problema que deverá ser registrado no relatório.
 - b) Captura de vídeo da interação do usuário com a ferramenta caso o avaliador queira comprovar suas inspeções. É um passo opcional;
 - c) Anotações do avaliador durante a inspeção do ambiente, enquanto realiza tarefas pré-definidas no cenário com os outros participantes. O avaliador recebe relatórios para que sejam preenchidos com os problemas encontrados. Vários problemas relacionados a mesma heurística podem ser registrados em um único formulário. Cada relatório deve conter a descrição de um problema, a heurística violada, a severidade do problema, e opcionalmente, a solução para o tal problema de

usabilidade. A severidade do problema é medida de acordo com a intensidade com que a colaboração dos participantes é comprometida ao utilizarem a ferramenta. Ou seja, um problema que comprometa a colaboração é considerado um obstáculo enquanto que o problema de menor intensidade pode, de certa forma, ser contornado pelos usuários. O modelo do relatório pode ser visto no anexo B. No entanto, este relatório será preenchido em dois momentos diferentes. Durante a etapa 2, o avaliador apenas atribuirá o problema à heurística violada, e durante a etapa três, depois da depuração dos problemas, concluirá com o preenchimento da severidade do problema e das possíveis soluções.

2) Processo de avaliação: Depois de conhecido o cenário, avaliador e participantes começam as atividades colaborativas com o objetivo de concluir o trabalho que está disposto no cenário. O avaliador, à medida que realiza as tarefas colaborativas com os demais participantes, inspeciona a interface e faz anotações nos relatórios, atribuindo problemas às heurísticas. A avaliação, portanto, inicia com as atividades colaborativas determinadas no cenário predefinido, e a conclusão do processo de avaliação coincide com o término do trabalho em grupo, ou seja, até que o objetivo do trabalho em grupo tenha sido alcançado.

3) Categorizando os problemas encontrados: esta etapa corresponde a de síntese dos resultados, onde os problemas são analisados e categorizados até formarem uma lista de problemas que pode ser entregue ao projetista. É composta de 5 passos:

1. Este passo se dedica a agrupar em mesmo relatório os problemas que foram identificados pela mesma heurística
2. As respostas dos questionários que caracterizam algum problema são transpostas para os relatórios que o avaliador julgou corresponder a determinada heurística. Portanto as respostas são agrupadas aos relatórios da fase “a”. Pode ocorrer de problemas reclamados pelos participantes não terem identificação com alguma heurística. Estes problemas devem ser tratados no passo seguinte;
3. Neste passo, os problemas são categorizados em:
 - a. problema relacionado ao suporte a informação da percepção da área de trabalho compartilhada, em que cada problema tinha pelo menos identificação com alguma heurística;

- b. problema fora do escopo: aquele problema que não se identificou a nenhuma heurística;
- c. falso positivo: aquele que dependendo da circunstância e da proposta do *groupware* avaliado, não era considerado exatamente um problema.

A necessidade dessas classificações é devido à participação dos estudantes como colaboradores e não como avaliadores. E como eles não estão de posse das heurísticas, muitos problemas não têm relação com percepção da área de trabalho compartilhada e outros não são considerados realmente problemas, de acordo com a proposta do *groupware*.

Os problemas categorizados como fora do escopo e falso positivo devem ser descartados.

4. Neste passo, os problemas identificados pelo avaliador e as respostas dos colaboradores que estão agrupados na mesma heurística são analisados para verificar se correspondem a um mesmo problema ou não, uma vez que avaliador e os participantes utilizaram nível de abstração diferente e terminologias diferentes para descrever os problemas. O avaliador tende a descrever os problemas apontando para a causa deles enquanto os participantes tendem descrevê-los em termos de reclamações por não conseguir realizar determinada atividade, ou seja, eles descrevem os sintomas daqueles problemas. Isso é devido ao comprometimento do questionário como um *feedback* positivo ou negativo em relação ao *groupware* que eles utilizam para realizar o trabalho. Para exemplificar, as descrições dadas pelo avaliador e por um dos participantes:

- a. O sistema não suporta o detalhamento da atividade quando o participante esta se deslocando no espaço de trabalho. (Descrição do problema pelo avaliador);
- b. Não dá para saber onde o meu colega está. (Descrição do problema pelo participante)

Estas duas descrições referem ao mesmo problema e portanto a segunda será utilizada como explicação do problema na lista de problemas entregue ao projetista. Esta fase, geralmente leva um tempo considerável.

5. Finalmente, depois de reduzidas as ambigüidades e feito dissociações dos problemas, cada um deles é classificado em maior ou menor nível de impacto para o

trabalho colaborativo. Possíveis soluções para os problemas encontrados são sugeridos neste passo.

4.3 Conclusão

Neste capítulo, propomos a Metodologia de Avaliação Heurística Contextual que promete trazer mais contexto à avaliação ao inserir cenários pré-definidos e usuários realizando tarefas colaborativas juntamente com o avaliador. Acreditamos que os usuários ajudarão a reconhecer mais problemas relacionados ao suporte a informação da percepção da área de trabalho compartilhada.

Quanto ao conjunto de heurísticas propostas, não objetivamos que todos os *groupwares* devam suportá-los mas no mínimo elas permitem uma estimativa dos pontos fortes e fracos do sistema quanto ao suporte à informação da percepção da área de trabalho compartilhada. Acreditamos que estas heurísticas cubram muitos problemas partindo do princípio que a literatura que serviu como base, esteja completa.

O próximo capítulo é dedicado as análises de cenário que realizamos com as duas metodologias de avaliação, a de GREENBERG *et. al.* (2001) e a Contextual utilizando o groupware *CMAP* para edição de ontologias do domínio da hidrologia. O objetivo é verificar a eficiência desta metodologia, já que mudamos a filosofia das heurísticas e acrescentamos o contexto das tarefas à avaliação.

Capítulo 5 Análise de Cenário da Aplicação da Metodologia Contextual

Após a formulação de um conjunto de heurísticas fundamentadas nos princípios de percepção da área de trabalho compartilhada, abordadas no Capítulo 4, a próxima etapa portanto, é analisar a Metodologia de Avaliação Heurística Contextual e sua utilização. Para este propósito, realizamos duas análises de cenário para avaliação do *groupware CMAP* com aplicação das metodologias de avaliação heurística, a de GREENBERG *et. al* (2001) e a Contextual, com o propósito de identificar problemas de usabilidade que violaram as heurísticas das duas metodologias. Com os resultados obtidos com a avaliação deste *groupware*, comparamos os seguintes parâmetros: praticidade das heurísticas, número de avaliadores utilizados e os problemas de usabilidade identificados pelas metodologias de avaliação heurística.

Não vamos avaliar se a metodologia é rápida e barata como os são as avaliações Heurística de NIELSEN (1994) e de GREENBERG *et al.* (2001), pois modificamos esta última metodologia com o intuito de melhorar seus resultados em termos de quantidade e qualidade dos problemas encontrados. Utilizamos mais recursos humanos que a metodologia original para *groupware*. Além disso, utilizamos avaliador com conhecimentos em *CSCW*, mesmo com a praticidade das heurísticas, pois acreditamos que os resultados serão melhores. A Metodologia Contextual demanda um pouco mais de tempo devido à explicação do cenário de tarefas colaborativas e da reunião do grupo para desempenhar o cenário com as tarefas colaborativas enquanto o avaliador inspeciona o *groupware*.

Realizamos as duas análises de cenário, a partir de um experimento que tinha como objetivo, avaliar o nível de colaboração para a integração de duas ontologias utilizando um suporte ferramental (REZENDE *et al.*,2006). Este experimento foi realizado no laboratório da Hidrologia da COPPE/UFRJ com alunos de mestrado de Recursos Hídricos.

A primeira análise de cenário foi a avaliação do *groupware CMAP* utilizando a Metodologia e Avaliação Heurística Contextual. Um grupo de três participantes localizados no Laboratório de Hidrologia da COPPE/UFRJ realizou a integração de duas ontologias para que pudéssemos avaliar o suporte do *groupware* quanto a percepção utilizada na atividade da integração de ontologias. Essas duas ontologias

foram resultados de outras integrações realizadas no experimento (REZENDE *et al.*,2006), citado anteriormente, e que aproveitamos somente esta parte de integração de duas ontologias, com objetivo da avaliação do *CMAP*. Com exceção do avaliador, que é mestrando em engenharia de sistemas, com conhecimento em *IHC* e *CSCW*; os outros dois participantes são mestrandos em recursos hídricos e não possuíam tais conhecimentos. No entanto, estes dois participantes possuíam conhecimento do conteúdo da tarefa, mas seria a primeira vez que utilizariam um ferramental para ajudar no trabalho. Seguindo um cenário pré-definido (ANEXO C), com atividades colaborativas relacionadas com a integração das duas ontologias, o avaliador/inspetor inspecionou a interface do *CMAP* em busca de problemas que infringiam as heurísticas fundamentadas nos princípios de percepção da área de trabalho compartilhada, enquanto trabalhava com os outros dois participantes.

A segunda análise de cenário, também foi realizado para avaliar *CMAP*, porém em busca de problemas que infringiam as heurísticas baseadas nos mecanismos de colaboração (GUTWIN *et al.*,2000) que fazem parte da Metodologia de Avaliação Heurística de GREENBERG *et al.*(2001). Sem um cenário pré-definido, três avaliadores com conhecimentos em níveis diferentes de *CSCW* e em *IHC*, avaliaram o *CMAP* independentemente e quando necessário contactavam um ao outro para a interação. Os três são estudantes de Engenharia de Sistemas da COPPE/UFRJ e não realizaram a avaliação em laboratório. Estavam distantes geograficamente e combinaram os procedimentos através do MSN.

Cada uma dessas análises de cenário, portanto, correspondeu à aplicação de umas das metodologias de avaliação heurística para *groupware*. O passo a passo dessa aplicação será visto mais à frente em seções dedicadas para cada uma das análises de cenário.

5.1 Primeira Análise de Cenário: Aplicação da Metodologia de Avaliação Heurística Contextual

Esta seção corresponde a primeira análise de cenário com a aplicação da Metodologia de Avaliação Heurística Contextual na avaliação do suporte do *groupware CMAP* à informação de percepção em área de trabalho compartilhada, utilizando como cenário a edição colaborativa de ontologias de recursos hídricos.

Participantes

A aplicação desta metodologia contou com a participação de um avaliador, mestrando em engenharia de sistemas pela COPPE/UFRJ, com conhecimentos em *IHC*, *CSCW* e ontologia. Porém o avaliador não possuía conhecimento do domínio utilizado na ontologia. Além do avaliador, escolhemos aleatoriamente dois mestrandos em recursos hídricos pela COPPE/UFRJ que estavam participando do experimento em (REZENDE *et al.*,2006). Estes mestrandos não possuíam tais conhecimentos em *IHC* e *CSCW*, mas conheciam o domínio sobre o qual a ontologia seria construída.

Material para análise de cenário

Para ajudar o avaliador, foi cedido o laboratório de recursos hídricos da COPPE/UFRJ com máquinas para instalação do *groupware CMAP* e do software de captação de vídeo *Camtasia*.

a) Estações de trabalho: O avaliador e os estudantes/participantes utilizaram três máquinas do Laboratório de Hidrologia da COPPE/UFRJ para trabalharem em cima do *CMAP*. Estas máquinas estavam longe umas das outras, para que os usuários não pudessem ver o trabalho um do outro. Nestas máquinas, o avaliador instalou o *groupware CMAP* versão 3.6 e o software de captação de vídeo *Camtasia* versão 3.0.

b) Groupware: Como parte do estudo, o avaliador e os dois estudantes realizaram tarefas colaborativas pré-definidas (ANEXO C) utilizando *CMAP*.

O *CMAP*, acrônimo de *Concept Map*, é um espaço compartilhado para comunicação e colaboração para edição de mapas conceituais. Neste espaço, é possível representar o conhecimento através através de termos e relacionamentos entre eles. Mudanças realizadas no espaço compartilhado são automaticamente repassadas para todos os computadores, caso os participantes estejam no modo de colaboração síncrona. Funcionalmente ele inclui:

- Ferramenta de comunicação: *chat* baseado em texto;
- Ferramenta de discussão: fios de discussões;
- Editor de mapas multi-usuário;
- Histórico dos mapas;
- Trabalho assíncrono e síncrono;

O *CMAP* (ANEXOS C e F) foi escolhido por ser conhecido como uma ferramenta de compartilhamento de conhecimento, e pelo fato de seus *concept maps* se

prestarem à edição de ontologias, que era tarefa do cenário (ANEXO C) com a utilização do *groupware* pelo avaliador e seus participantes.

Método

A avaliação do *CMAP*, utilizando a Metodologia de Avaliação Heurística Contextual, seguiu os procedimentos apresentados na seção 4.2.

a) Orientação do avaliador: Foi realizada apresentação das heurísticas para o avaliador, com exemplos de aplicação. Além dessa orientação, avaliador e participantes receberam treinamento em ontologia, seus conceitos, funcionalidades e aplicabilidade. Eles receberam também uma explicação do cenário de integração de duas ontologias. O cenário (ANEXO C) continha as atividades que deveriam ser realizadas para atingir o objetivo do trabalho (a ontologia final – ANEXO H), como: converse entre os membros para definir um líder, criem um novo espaço de trabalho que receberá partes das ontologias dos dois outros espaços, etc. A orientação seguiu com a apresentação da proposta e funcionalidades do *groupware CMAP* para avaliador e participantes. Todo este processo de treinamento durou próximo de uma hora e meia.

Material para o avaliador:

- documentação do conjunto de heurísticas para consulta durante a avaliação;
- questionário sobre a experiência em áreas de IHC e *CSCW* (Anexo A);
- oito relatórios em branco (sete para registrar os problemas para cada heurística e um para que após a compilação destes, ser entregue ao projetista) projetado de acordo com NIELSEN (1994) e COX (1998) para o avaliador registrar os problemas de usabilidade (Anexo B);
- o cenário com as atividades que devem ser realizadas (Anexo C);
- as duas ontologias que serão integradas, localizadas no servidor do *CMAP* (Anexos F e G).

Material para os participantes:

- questionário abordando a experiência em *CSCW*, suporte da ferramenta ao trabalho colaborativo e a experiência com tal tecnologia. Os participantes puderam também registrar insatisfações com o uso do *CMAP* que dificultaram o trabalho colaborativo e sugestões para melhorias dessas

insatisfações. Estas sugestões são informadas naturalmente pelo participante ao relatar suas insatisfações (Anexo D);

- o cenário com as atividades que devem ser realizadas (Anexo C);
- as duas ontologias que serão integradas, localizadas no servidor do *CMAF* (Anexos F e G)

b) Processo de avaliação: Depois da sessão de treinamento, o avaliador determinou data e local para a realização da avaliação. Avaliador e participantes concordaram em seguir o cenário de atividades pré-definidas. Enquanto realizavam as atividades, o avaliador inspecionava o *groupware* de acordo com as heurísticas que estavam em sua posse. Em cada atividade colaborativa, o avaliador registrava em um relatório os problemas que infringiam uma das sete heurísticas. Os outros campos do relatório, como a classificação do problema quanto à severidade e a solução (opcional) poderiam ser preenchidos nesta etapa ou na última, a critério do avaliador. O ideal é que fossem preenchidos na última etapa, depois que os problemas tivessem sido compilados. A sessão de avaliação terminou quando o trabalho foi concluído, ou seja, com a ontologia integrada (Anexo H) e durou uma hora e meia. Após o término do trabalho, os usuários participantes preencheram um questionário com assuntos que tratavam de suas experiências em *CSCW* e ontologias: se haviam trabalhado com *groupware*, se já editaram ontologia colaborativamente com ou sem suporte técnico; e questões sobre os obstáculos encontrados durante a realização das tarefas. Nas reclamações eles incluíam também sugestões para que aqueles problemas não acontecessem mais. Estes questionários foram posteriormente entregues ao avaliador.

c) Categorizando os problemas encontrados: Na etapa anterior, o avaliador produziu vários relatórios com registros de problemas encontrados com relação ao suporte a informação da percepção da área de trabalho compartilhada. Os dois participantes registraram em questionários suas insatisfações e sugestões a respeito de problemas que acharam que os atrapalharam durante a realização da integração das duas ontologias. O avaliador precisou verificar os dois questionários em busca de problemas que talvez por ele não tivessem sido identificados, e descrições de problemas que complementassem as suas.

Esta etapa é dedicada à análise dos dados dos relatórios e dos questionários. Somente o avaliador participa desta etapa. Foi utilizado processo de síntese de

resultados para categorizar os dados em uma lista de problemas relacionados ao suporte à informação da percepção da área de trabalho compartilhada resultando em um único relatório, o qual será visto na seção seguinte.

A seguir, o passo a passo do processo de síntese:

Tabela 7. Exemplo de relatório com um problema identificado

<p>Heurísticas relacionadas com a percepção em espaço de trabalho (marcar aquelas que identificam, no mínimo, um problema)</p> <p>1.()Fornece espaço compartilhado com recursos e artefatos 2.(X)Permite a percepção de atividades em mínimos detalhes 3.()Permite visualizações individuais 4.()Permite a definição de papéis a fim de facilitar a coordenação 5.()Permite temporalidade para as informações de percepção 6.()A informação de percepção é de natureza passiva 7.()O sistema estimula a comunicação informal</p>	<p><i>Groupware</i></p> <p><i>CMAP</i></p>
<p>Descrição dos problemas de usabilidade (numerar os problemas de acordo com a heurística violada, se houver mais de um problema para a mesma heurística, identificar com letras):</p> <p>2. Alguns detalhes das atividades não são possíveis de serem observados. Somente o estado final delas pode ser percebido. A ferramenta não mostra o decorrer das ações dos participantes e nem suas intenções. Acaba sobrecarregando o <i>chat</i>, pois o participante, às vezes, precisa detalhar suas atividades e informar sua ações posteriores;</p>	
<p>Classificação do problema: Impactante: Pouco impactante:</p>	
<p>Solução (opcional):</p> <p>2. -Em sistemas de tempo real, onde há a manipulação de artefatos em um espaço compartilhado, seria útil detalhar atividades como a remoção de um artefato. Para isso, o artefato poderia, por exemplo, gradativamente, perder o seu formato. Assim daria mais tempo para que os outros participantes tivessem a percepção de exclusão. Deveriam existir na ferramenta representações gestuais (cursors na forma de dedo indicador, por exemplo para indicar em quais artefatos está manipulando. Assim, quando alguém quisesse mostrar algo, não precisaria detalhar esta atividade por texto no <i>chat</i>;</p>	

1. A tabela acima é um exemplo de um relatório que contém um problema identificado pelo avaliador durante o processo de inspeção. A heurística assinalada (segunda heurística) corresponde ao problema (problema iniciado com o número dois indicando que infringiu a segunda heurística) identificado pelo avaliador. Através desta heurística foi possível chegar neste problema. Em outros casos, um problema identificado violou mais de uma heurística. Problemas que foram identificados pela mesma heurística foram agrupados em um único relatório. Caso um problema fosse identificado por mais de uma heurística, o avaliador tinha que optar por uma delas, se

baseando nas análises dos questionários que o auxiliaram nessas conclusões. A descrição dada pelo avaliador foi direta e concisa, indicando a causa do problema, pelo fato do avaliador possuir conhecimentos em IHC e CSCW.

2. Cada resposta dos questionários contendo um problema foi assinalada com a(s) heurística(s) violadas(s). Estas respostas, geralmente continham também uma descrição das conseqüências do problema. Alguns problemas não tiveram correspondência com alguma heurística. Isso é justificável pois os participantes colaboradores realizaram a integração das duas ontologias sem o intuito de avaliação do *groupware*, e também, eles não tinham conhecimento das heurísticas. Estes problemas foram tratados no passo 4.

3. Neste passo, os problemas identificados pelo avaliador e as respostas dos colaboradores que estão agrupadas na mesma heurística foram analisados para verificar se correspondiam a um mesmo problema ou não para aquela heurística. Avaliador e participantes utilizaram nível de abstração diferente: o avaliador descreveu os problemas apontando para sua causa enquanto os participantes os descreveram em termos de dificuldade ao realizar alguma atividade, ou seja, uma descrição dos sintomas. Segue um exemplo das descrições dadas pelo avaliador e por um dos participantes para um mesmo problema:

a. Descrição dada pelo avaliador: O sistema não suporta o detalhamento da atividade quando o participante está se deslocando no espaço de trabalho;

b. Descrição dada pelo participante: Não dá para saber onde o meu colega está.

Estas duas descrições referem-se ao mesmo problema e no relatório final (Tabela 8), a primeira descrição será o problema identificado enquanto a descrição dada pelo participante figura como um detalhamento do problema. Este passo levou a um refinamento dos problemas encontrados e o avaliador levou, aproximadamente, em torno de uma hora para executá-lo.

4. Neste passo, os problemas foram ainda categorizados em:

a. problema relacionado ao suporte a informação da percepção da área de trabalho compartilhada, em que cada problema tinha relação com pelo menos uma heurística;

b. problema fora do escopo: aquele problema que não era relacionado com nenhuma heurística;

c. falso positivo: aquele que dependendo da circunstância e da proposta do *groupware* avaliado, não era considerado exatamente um problema.

Como os estudantes não estavam de posse das heurísticas, foram identificados muitos problemas que não tinham relação com percepção da área de trabalho compartilhada e ainda, outros não eram problemas de fatos. Os problemas categorizados como fora do escopo e falso positivo foram descartados.

5. Finalmente, após as ambigüidades nas descrições dos problemas terem sido reduzidas e dos problemas relacionados com as heurísticas terem sido identificados, cada problema foi ainda caracterizado de acordo com seu nível de impacto para o trabalho colaborativo, dado ao comprometimento ao suporte a informação da percepção da área de trabalho compartilhada. E o avaliador atribuiu, para cada um deles, uma sugestão de solução (atividade opcional). A lista com todos os problemas que violaram as heurísticas referentes ao suporte a informação da percepção da área de trabalho compartilhada, é apresentada na próxima seção.

Durante a etapa de categorização dos problemas encontrados, o avaliador pôde utilizar as gravações de vídeo realizadas nas três estações para elucidar possíveis dúvidas que tivessem ficado após análise das respostas dos questionários. A etapa de categorização durou, aproximadamente, uma hora e meia.

O tempo total do processo de avaliação utilizando a Metodologia Heurística Contextual foi em torno de quatro horas.

5.1.1 Resultados da Avaliação do CMAP com a Metodologia de Avaliação Heurística Contextual

O resultado final da etapa de depuração dos dados é o relatório da Tabela 8 que tem como objetivo relatar os problemas de usabilidade quanto a falta de suporte à informação de percepção em área de trabalho compartilhada. Para chegar em um relatório final, o avaliador considerou os seguintes itens do questionário (Anexo D), que contribuíram na atribuição de problemas a heurísticas: 9, 18, 28 e 30.

Os dois participantes nunca haviam utilizado um suporte ferramental para trabalhar em grupo, portanto a iniciativa de divisão e organização inicial do trabalho partiu do avaliador. Os participantes consideraram a tarefa colaborativa razoável, mas acharam a comunicação ruim devido a demora nas respostas dos colegas e a participação dispersa devido a falta de suporte do *groupware*. O que eles mais sentiram falta foi de algum mecanismo que coordenasse os participantes, de hierarquizá-los, para que ficasse definido quem faria o quê.

Após a atribuição dos problemas identificados às heurísticas; análise das respostas dos questionários dos participantes acerca dos problemas; compilação de todos os problemas, descartando alguns e eliminando as redundâncias; o resultado foi um relatório com os problemas e possíveis soluções, além do impacto sobre as tarefas colaborativas. A tabela abaixo exhibe o resultado final da avaliação. As heurísticas assinaladas são as que foram infringidas. No campo sobre descrição do problema, as descrições foram identificadas com números que indicam a heurística infringida pelo problema. No campo sobre a classificação do problema, em cada um dos itens (maior obstáculo e menor obstáculo) o avaliador indicou os números dos problemas descritos. Por fim, no campo solução o avaliador atribuiu para cada problema identificado (também através dos números) suas sugestões de melhorias para o *CMAP*.

Tabela 8. Resultado Final

<p>Heurísticas relacionadas com a percepção em área compartilhada de trabalho (marcar aquelas que identificam no mínimo um problema)</p> <p>1.()Fornece espaço compartilhado com recursos e artefatos</p> <p>2.(X)Permite a percepção de atividades em mínimos detalhes</p> <p>3.()Permite visualizações individuais</p> <p>4.(X)Permite a definição de papéis a fim de facilitar a coordenação</p> <p>5.(X)Permite temporalidade para as informações de percepção</p> <p>6.(X)A informação de percepção é de natureza passiva</p> <p>7.(X)O sistema estimula a comunicação informal</p>	<p><i>Groupware</i></p> <p><i>CMAP</i></p>
<p>Descrição dos problemas de usabilidade (numerar os problemas de acordo com a heurística violada, se houver mais de um problema para a mesma heurística, identificar com letras):</p> <p>2. Alguns detalhes das atividades não são possíveis de serem observados. Somente o estado final delas pode ser percebido. A ferramenta não mostra o decorrer das ações dos participantes e nem suas intenções. Acaba sobrecarregando o <i>chat</i>, pois o participante, às vezes, precisa detalhar suas atividades e informar suas ações posteriores;</p> <p>4.</p> <p>a. Não é possível hierarquizar os participantes durante o <i>chat</i>, a fim de facilitar a coordenação das atividades;</p> <p>b. Deveria ser possível também classificar os participantes com determinado nível de acesso, para evitar alterações indevidas nos artefatos. Ou, se não fosse por nível de acesso do participante ou grupo, deveria haver a possibilidade de liberar ou não um artefato para outro participante editá-lo, assegurando proteção a tais artefatos e que o trabalho não seja desfeito por outro participante;</p> <p>5. Não permite a visualização do passado recente das atividades.</p> <p>6.</p> <p>a. Através de observações dos participantes e de análise de vídeos, foi identificado que se um participante saísse daquela área de trabalho para uma outra, os outros participantes não seriam notificados automaticamente como um <i>label</i> de ausente, por exemplo. Portanto, ficaria a cargo deste usuário que deixou temporariamente a área compartilhada para uma outra, avisar da sua</p>	

ausência explicitamente através do *chat* ;

b. A visão por radar não mostra a visualização do outro participante, servindo apenas para o próprio usuário se localizar na área compartilhada;

c. Ao digitar uma mensagem, a ferramenta de *chat* deveria informar que tal participante está digitando algo, assim facilitaria o protocolo social, ou seja, muitos dos participantes passariam a esperar que o outro terminasse de digitar a mensagem para poderem postar as suas;

d. A ferramenta de *chat* não sinaliza quando uma mensagem foi postada, fazendo com que o participante desvie sua atenção de tempos em tempos para o *chat* ;

7.

a. A colaboração informal não é possível uma vez que não percebe-se a disponibilidade do participante em tal momento da colaboração;

b. A ferramenta não apoia uma lista de contatos para que os participantes possam localizar, enviar recados ou arquivos.

Classificação do problema:

Impactante: 2 , 4.b, 6.b, 6.c, 6.d

Não impactante: 4.a, 5, 6.a , 7.a e 7.b

Solução (opcional):

2. -Em sistemas de tempo real, onde há a manipulação de artefatos em um espaço compartilhado, seria útil detalhar atividades como a remoção de um artefato. Para isso, o artefato poderia, por exemplo, gradativamente, perder o seu formato. Assim daria mais tempo para que os outros participantes tivessem a percepção de exclusão. Deveriam existir na ferramenta representações gestuais (cursors na forma de dedo indicador), por exemplo para indicar em quais artefatos está manipulando. Assim, quando alguém quisesse mostrar algo, não precisaria detalhar esta atividade por texto no *chat*;

4.

a. Poderia possibilitar a organização dos participantes por grupo pré-definido, com determinado nível de acesso, também pré-definido. Esta alternativa seria útil, principalmente quando o grupo possui muitos participantes, tornando a coordenação do espaço mais fácil;

b. O processo de edição de um conceito deveria conceder ao usuário que está editando, a opção de liberar ou não a permissão de edição para outro usuário.

5. O *groupware* poderia permitir que ao selecionar com o botão direito em cima de um artefato, mostrar suas alterações com informações de autor; antigos relacionamentos (se for um relacionamento); antigos conceitos (se for um conceito) e nomes (para ambos).

6.

a. O *groupware* poderia permitir determinadas informações sem que haja manifestação explícita do participante. Na ferramenta de *chat*, por exemplo, deveria ter um identificador interno que havendo a transição de um participante daquela área compartilhada para uma outra área, sem que este saia do modo de colaboração da primeira, atribuisse uma *label* de ausente para o resto do grupo, voltando para online, assim que o participante retornasse à área compartilhada;

b. A visão por radar disponível na ferramenta poderia informar a área de visão dos outros participantes, através de retângulos distinguidos com cores, um para cada participante. Assim cada um teria a noção para onde os outros participantes estão olhando no mapa;

c. A ferramenta de *chat* deveria ter a mesma funcionalidade de ferramentas de *chat* como MSN e algumas versões do ICQ: Informar que fulano está digitando uma mensagem;

d. Utilizar alertas sonoros ou visuais após recebimento da mensagem;

7.

a. permitir que potenciais participantes façam parte do grupo, através de convites por e-mail

enviado a partir do *groupware*;

b. A lista dos participantes deve estar disponível em qualquer momento, para poder enviar mensagens *online* ou *offline* e trocas de arquivos.

Para as heurísticas que não estão marcadas consideramos que não foram identificados problemas no *CMAP* para estas heurísticas, ou os problemas foram descartados por não serem problemas reais em determinadas em outras situações (falso positivo). A seguir uma análise de cada problema identificado:

-O problema relacionado com a segunda heurística foi contribuição do avaliador e das respostas dos questionários. O avaliador identificou com a ajuda da segunda heurística que só era possível ver o estado final das atividades. Atividades como remoção de artefatos, não poderiam ser percebidos, a não ser que o usuário estivesse acompanhando atentamente esta atividade, sem desviar a atenção. Senão, somente através da comunicação via texto. Foi justamente essa dificuldade que os dois participantes relataram na resposta da questão 28 do questionário: que os textos estavam cada vez mais longos pois havia a necessidade do detalhamento da tarefa.

- Para a quarta heurística, tivemos dois problemas identificados, um deles relatados nos dois questionários. Os dois participantes foram incisivos ao responderem a questão 28 sobre a falta de suporte a coordenação. Não utilizaram estes termos, mas reclamaram do suporte à divisão de tarefas que pode ser interpretado como coordenação. Os participantes definiram uma hierarquia: dois dos participantes definiriam os relacionamentos entre os termos e o outro ficaria responsável pela edição da ontologia. O segundo problema foi identificado pelo avaliador e se refere à permissão de acesso dos artefatos do espaço compartilhado. Os artefatos não são protegidos de edições concorrentes, dependendo do protocolo social.

- Para a quinta heurística, foi identificado um problema através de uma resposta dada por um participante: ele precisou se ausentar e, ao retornar, verificou que muitas alterações já tinham ocorrido e teve dificuldades em identificar as modificações. O *CMAP* guarda apenas os históricos dos últimos mapas acessados pelo usuário, e não um histórico de alterações para cada mapa.

- À sexta heurística foram atribuídos quatro problemas. O primeiro deles foi identificado pelo avaliador através da conferência das gravações de vídeo realizado nas três estações de trabalho, ou seja, ele não captou este problema durante a inspeção juntamente com a realização das atividades colaborativas. O segundo foi identificado pelo avaliador em sua inspeção. Para ele, este problema pode ser exarcebado quando a quantidade de membros for grande e quando o espaço de trabalho tiver um tamanho considerável. Os participantes não estão acostumados a trabalharem com *groupware* e nunca manipularam uma visão por radar, por isso não fizeram reclamações a ele. Pelos registros dos vídeos, foi possível perceber que nenhum dos dois participantes o utilizou. Não consideramos este problema como falso-positivo, pois avaliador levantou a hipótese de que com um maior quantidade de pessoas ele será premente. O terceiro problema foi identificado pelo avaliador e sofreu comentários dos questionários. Já é comum em *chats* a exibição de informação sobre alguém estar digitando. O quarto problema foi relatado pelos dois participantes. Disseram que além de não informar que fulano está digitando uma mensagem, o *chat* não alertava sobre a chegada de alguma mensagem, atrasando muito o trabalho, pois quem enviava a mensagem ficava esperando a resposta ao invés de trabalhar no espaço compartilhado.

- A sétima heurística sofreu atribuição de dois problemas. O primeiro relatado pelo avaliador e por um dos participantes, quando a seguinte situação ocorreu: um dos participantes saiu do sistema e retornou mais tarde. Ao retornar, queria saber quem estava no mapa antes de entrar no modo colaborativo. No entanto, os nomes dos participantes somente estão disponíveis no *chat* e não em uma lista de presença do mapa. O segundo problema foi identificado pelo avaliador através de sua inspeção.

De todos os problemas identificados nos questionários, somente um foi classificado como falso positivo que estaria infringindo a heurística 1: o avaliador registrou como problema que não era possível anexar arquivos que pudessem ser visualizados nos seus programas de origem. O avaliador identificou este problema pelo fato da primeira heurística incentivar a integração de ferramenta. Os usuários não devem ter sentido falta de tal característica durante o trabalho colaborativo, pois em cada nó havia a possibilidade de fazer comentários, ao clicar com o botão direito. Portanto, durante o processo de depuração, este problema foi considerado como falso-positivo e descartado.

Um problema identificado pelo participante que não tinham relação com nenhuma heurística foi: tempo de resposta do sistema;

Quanto à classificação dos problemas em oferecer alto ou baixo impacto às tarefas colaborativas, os questionários também foram consultados para ajudar na classificação. Os problemas identificados pelo avaliador, foram julgados pelo mesmo quanto ao nível de impacto. Para os problemas que tiveram complementação dos questionários, o avaliador levou em consideração a satisfação dos participantes para decidir sobre o nível de impacto. Para cada problema relatado, o avaliador verificou se haviam comentários sobre atraso na atividade, confusão ou desmotivação. Como os participantes conseguiram concluir a integração das duas ontologias, e classificaram como “razoável” a tarefa colaborativa e suas participações; o avaliador tomou a decisão de classificar como maior impacto somente aqueles problemas que provocaram atraso no trabalho colaborativo, considerando que, a integração das duas ontologias poderia ter ocorrido mais rapidamente, caso estes problemas não existissem. Os outros problemas declarados pelos participantes, o foram julgados como tendo menor impacto, pelo fato dos participantes terem concluído a tarefa e terem achado suas participações razoáveis.

As soluções apresentadas para os problemas identificados foram sugestões dadas pelo avaliador, que são as maiores contribuições da metodologia. Estas soluções não são simplesmente uma reação inversa aos problemas identificados, mas sim caminhos que podem ser seguidos pelo projetista para melhorar o sistema nas próximas versões, estando atento ao que o usuário e o grupo precisam para realizar a atividade colaborativa de maneira eficiente.

5.2 Segunda Análise de Cenário: Aplicação da Metodologia de Avaliação Heurística Original

Para efeito de comparação, esta seção apresenta uma segunda análise de cenário onde é aplicada a Metodologia de Avaliação Heurística de *groupware* original, a de GREENBERG *et. al.* (2001). Novamente, foi avaliado o suporte do *groupware* CMAP, agora não mais aos princípios de percepção em área de trabalho compartilhada, mas sim aos mecanismos de colaboração (GUTWIN *et al.*,2000). Estes mecanismos, como vimos no capítulo 3 são a fundamentação das heurísticas da metodologia de avaliação de GREENBERG *et. al.* (2001).

Participantes

A aplicação desta metodologia contou com a participação de três avaliadores, com conhecimentos em *CSCW*. Dois deles mestrando em Engenharia de Sistemas pela COPPE/UFRJ e o outro, doutorando em Engenharia de Sistemas pela COPPE/UFRJ. Portanto tiveram como parte da ementa, o estudo sobre *CSCW*. Ao contrário que sugere a Metodologia de Avaliação Heurística de GREENBERG *et. al.* (2001), optamos por utilizar avaliadores com conhecimento em *CSCW* e em *groupware*, para que os resultados fossem os melhores possíveis.

Material para a análise de cenário

Os avaliadores optaram por utilizar o micro de suas casas. Para isso, cada um instalou o *CMAP* versão 3.6 e *software* de captação de vídeos *Camtasia* versão 3.0. Eles estavam portanto, distantes geograficamente um do outro durante o processo de inspeção. Quando precisaram interagir, combinaram através de e-mail ou por mensagens instantâneas via MSN.

Método

A avaliação do *CMAP* utilizando a Metodologia de Avaliação Heurística original, seguiu os procedimentos apresentados na seção 3.2.4.

a) Orientação do avaliador: Foi realizada apresentação das heurísticas para os avaliadores, com exemplos de aplicação. A orientação seguiu com a apresentação do *groupware CMAP*, sua proposta e funcionalidades. Este processo de treinamento levou em torno de uma hora, e ocorreu no mesmo laboratório onde foi realizada a primeira análise de cenário.

Dois dos avaliadores tiveram dúvidas quanto ao preenchimento do relatório, achando que deveriam marcar as heurísticas que o *groupware* suportava. Mas no espaço referente a descrição dos problemas, eles preencheram de maneira correta, identificando o número da heurística que o problema infringia. Com o *feedback* dado pelos dois avaliadores durante a sessão de orientação, melhoramos os enunciados do relatório, explicando em cada campo como se deve preenchê-lo.

Material para os avaliadores:

- documentação do conjunto de heurísticas para consulta durante a avaliação;

- questionário sobre a experiência em áreas de *IHC* e *CSCW* (Anexo A);
- nove relatórios em branco (oito para registrar os problemas para cada heurística e um para ser entregue ao projetista após a compilação destes) projetados de acordo com NIELSEN (1994) e COX (1998) para que o avaliador registrasse os problemas de usabilidade (Anexo E);

b) Processo de avaliação: Depois da sessão de treinamento, os avaliadores combinaram que em determinada hora do dia estariam inspecionando o *CMAP* e para que cada um estivesse *online* no MSN para retirar dúvidas quanto à instalação e configuração do *CMAP* e do *software* de captação de vídeo. Os avaliadores inspecionaram aleatoriamente o *CMAP*, seguindo as heurísticas em busca de problemas. Quando precisavam de alguma interação, se comunicavam uns com os outros. Os avaliadores registravam em um relatório os problemas que infringiam uma das oito heurísticas. Os outros campos do relatório, como a classificação da severidade do problema e a solução (opcional) poderiam ser preenchidos nesta etapa ou na última, a critério de cada avaliador. O ideal é que fossem preenchidos na última etapa, após todos os problemas terem sido compilados. A sessão de inspeção não teve critério para o término. Ela foi encerrada quando todos os avaliadores julgaram que haviam terminado de verificar todas heurísticas com o *CMAP*, o que durou aproximadamente uma hora.

c) Categorizando os problemas encontrados: Esta etapa é dedicada à análise dos dados que foram capturados na etapa anterior, pelos avaliadores através de relatórios. Para este fim, foi utilizado o processo de síntese de resultados para categorizar os dados em uma lista de problemas relacionados ao suporte dos mecanismos de colaboração (GUTWIN *et al.*, 2000), resultando em um único relatório Tabela 10. Os relatórios provenientes dos três avaliadores foram centralizados em um avaliador que ficou responsável por categorizar os problemas encontrados e eliminar as redundâncias. Esta centralização na depuração dos dados foi necessária pois os avaliadores estavam dispersos geograficamente. A este avaliador foi atribuída também a tarefa de fornecer as possíveis soluções e classificar os problemas quanto ao impacto nas atividades colaborativas.

A seguir, o processo de síntese passo a passo:

1. A Tabela 9 é um exemplo de um relatório que contém um problema identificado pelo avaliador durante o processo de inspeção. Nele, além da descrição do

problema, o avaliador o classificou quanto ao impacto sobre trabalho colaborativo e sugeriu uma possível solução; apesar da classificação e da solução não serem necessários de preencher durante o processo de inspeção. A heurística assinalada é a que foi violada. No primeiro passo da etapa de síntese de resultados, o avaliador agrupou em um único relatório os problemas que foram identificados pela mesma heurística. Quando problemas violaram mais de uma heurística, o avaliador optou por uma delas.

Tabela 9. Relatório contendo um problema de usabilidade.

<p>Heurísticas relacionadas aos mecanismos de colaboração (marcar aquelas que identificam no mínimo um problema)</p> <p>1.(X)Fornece recursos para a comunicação verbal intencional 2.()Fornece recursos para a comunicação gestual intencional 3.()Fornece informação através da movimentação do indivíduo no espaço de trabalho compartilhado 4.()Fornece informação através da manipulação dos artefatos compartilhados 5.()Fornece proteção dos artefatos 6.()Gerencia as transações entre trabalho individual e em grupo. 7.()Permite coordenação das ações dos participantes 8.()Permite localizar colaboradores e estabelecer contato</p>	<p><i>Groupware</i></p>
<p>Descrição dos problemas de usabilidade (numerar os problemas de acordo com a heurística violada, se houver mais de um problema para a mesma heurística, identificar com letras):</p> <p>1. Não há recursos como enviar mensagem para a caixa postal de um participante para avisá-lo, por exemplo, que o trabalho em grupo começará em tal hora;</p>	
<p>Classificação do problema:</p> <p>Impactante:</p> <p>Pouco impactante: os membros do grupo podem trabalhar mesmo com este problema.</p>	
<p>Solução (opcional):</p> <p>1. Além de tornar disponível a lista de contatos dos membros, mesmo que estes estejam <i>offline</i>, permitir que haja integração com a caixa postal de cada um deles, para que seja possível passar alguma informação.</p>	

2. Neste passo, os problemas identificados pelos três avaliadores, já agrupados por heurística violada, foram analisados para verificar se correspondiam a um mesmo problema ou não para aquela heurística, uma vez que os três avaliadores podem ter usado terminologias diferentes para identificarem o mesmo problema. Em seguida, foi

verificado se cada problema identificado realmente correspondia à heurística indicada. Um exemplo de duas descrições dadas para um problema que viola a sétima heurística:

- a. A ferramenta de *chat* não permite conversa privada. Uma vez enviada uma mensagem, todos que estão naquele mapa de forma colaborativa irão recebê-la;
- b. Não há privacidade ao debater um assunto;

Estas duas descrições referem ao mesmo problema e portanto, elas foram transformadas em uma só descrição para o relatório final. Este processo levou ao refinamento de muitos problemas e durou aproximadamente uma hora.

3. Após as ambigüidades terem sido reduzidas, cada problema foi ainda caracterizado segundo seu nível de impacto para o trabalho colaborativo. Opcionalmente, o avaliador atribuiu uma solução para cada um. A lista com todos os problemas que violaram as heurísticas referentes ao suporte aos mecanismos de colaboração, é apresentada na próxima seção.

Durante a etapa de categorização dos problemas encontrados, o avaliador central pôde utilizar as gravações de vídeo realizadas nas três estações para elucidar possíveis dúvidas que talvez não tivessem ficado claras durante a interação com os outros avaliadores. Todo o processo de síntese durou aproximadamente duas horas.

5.2.1 Resultados da Avaliação do CMAP com a Metodologia de Avaliação Heurística Original

Após a etapa de depuração dos problemas identificados pelos avaliadores, o resultado final foi o relatório apresentado na Tabela 10 que tem como objetivo identificar os problemas de usabilidade quanto à falta de suporte aos chamados de mecanismos de colaboração (GUTWIN *et al.*,2000).

Vamos nomear os avaliadores de A, B e C. Durante a etapa de depuração identificamos que o avaliador A não descreveu de maneira suficiente os problemas que identificou para as heurísticas 3 e 7. Para cada descrição do problema, ele apenas escreveu uma negação da heurística. O avaliador B identificou problemas para as heurísticas 1, 3, 4, 5 e 8 e por fim, o avaliador C identificou problemas para as heurísticas 1, 2, 3, 5, 7 e 8. As descrições dos avaliadores B e C foram um pouco mais detalhadas.

O relatório final apresentou as seguintes heurísticas infringidas: 2, 3, 5, 7 e 8.

- Para a segunda heurística foi atribuído somente um problema que foi identificado pelo avaliador C e complementado com uma descrição de problema do avaliador B, que erroneamente estava atribuído à quarta heurística;
- Para a terceira heurística foram atribuídos dois problemas: 3.a foi uma junção de problemas identificados pelos três avaliadores; e o problema 3.b foi identificado pelo avaliador C;
- O problema atribuído à quinta heurística foi a junção dos problemas identificados pelos avaliadores B e C;
- Para a sétima heurística, foram atribuídos três problemas: o 7.a e 7.c que foram identificados pelo avaliador C. Já o problema 7.b foi identificado pelos três avaliadores, no entanto, o avaliador B o tinha atribuído inicialmente à primeira heurística. Através do processo de síntese, verificou-se que o problema estava na verdade relacionado à sétima heurística;
- Por fim, para a oitava heurística, a depuração resultou em dois problemas. Os avaliadores B e C identificaram um problema para a oitava heurística e o avaliador C identificou um problema para a primeira heurística, que, no entanto, pertencia a oitava heurística.

Tabela 10 – Relatório Final

<p>Heurísticas relacionadas aos mecanismos de colaboração (marcar aquelas que identificam no mínimo um problema)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.()Fornece recursos para a comunicação verbal intencional 2.(X)Fornece recursos para a comunicação gestual intencional 3.(X)Fornece informação através da movimentação do indivíduo no espaço de trabalho compartilhado 4.()Fornece informação através da manipulação dos artefatos compartilhados 5.(X)Fornece proteção dos artefatos 6.()Gerencia as transações entre trabalho individual e em grupo. 7.(X)Permite coordenação das ações dos participantes 8.(X)Permite localizar colaboradores e estabelecer contato 	<p><i>Groupware</i></p> <p><i>CMAP</i></p>
<p>Descrição dos problemas de usabilidade (numerar os problemas de acordo com a heurística violada, se houver mais de um problema para a mesma heurística, identificar com letras):</p> <p>2. Como a ferramenta disponibiliza artefatos (conceitos e relacionamentos do mapa conceitual),</p>	

uma forma de comunicação entre os participantes, seria a utilização de gestos indicando em qual artefato tal participante se encontra, e mostrando a intenção dele com o tal artefato.

3.

a) A visão por radar não mostra a visualização do outro participante, é utilizada somente para mostrar a visualização do próprio usuário na área compartilhada;

b) Fica difícil saber se o usuário deixou temporariamente o mapa e se deslocou para outro;

5. Os artefatos manipulados pelos participantes não são protegidos, ou seja podem ser alterados por qualquer um que esteja trabalhando na mesma área compartilhada;

7.

a) A ferramenta de *chat* não disponibiliza uma lista de contatos separados por perfis a fim de facilitar a coordenação, distinguindo os participantes;

b) A ferramenta de *chat* não permite conversa privada. Uma vez enviada uma mensagem, todos que estão naquele mapa de forma colaborativa irão recebê-la;

c) Não disponibiliza ferramentas como calendário, para agendar atividades, marcar status das mesmas e atribuir responsabilidades.

8.

a) A ferramenta não suporta uma lista de contatos para que os participantes possam enviar mensagens;

b) A ferramenta não permite fazer convite para possíveis participantes do grupo através de e-mail.

Classificação do problema:

Impactante: 2; 3;5; 7.a; 8;

Pouco Impactante: 7.b; 7.c;

Solução (opcional):

2. Utilização de *telepointers* ou com formatos ou com cores para cada participante facilitaria a expressão;

3.

a) A visão por radar disponível na ferramenta deveria informar a área de visão dos outros participantes, através de retângulos distinguidos com cores, um para cada participante. Assim cada um teria a noção para onde os outros participantes estão direcionando a atenção no mapa;

b) A ferramenta poderia sinalizar com um *label* de “ausente” que o participante está navegando em outro mapa conceitual;

5. Durante a edição de conceitos e relacionamento fazer com que o participante bloqueie a edição, ou então que seja bloqueado automaticamente;

7.

a) Implementar uma lista de contatos com divisões por grupos pré-definidos categorizando os participantes;

b) A ferramenta de *chat* poderia ter três opções de comunicação via texto: direcionada, onde pudesse escolher o receptor e a partir desta escolha, tornaria-se visível a caixa de texto para enviar a mensagem; por agrupamento, onde a partir de seleção de alguns participantes receptores ou de seleção do grupos pré-definidos, habilitaria-se a caixa de texto para envio de mensagens; e por fim, caso o participante não escolha o receptor, todos os participantes que estão no modo de colaboração, receberiam a mensagem;

c) Implementar agenda e calendário para facilitar a coordenação e a ordenação das atividades;

8.

a.) Apresentar uma lista de contatos para que se possa enviar mensagens de contato mesmo que o receptor esteja *offline*.

b) Apresentar mecanismo de envio de um convite para a caixa de e-mail de possíveis participantes para se associarem ao grupo.

- A classificação dos problemas quanto ao impacto nas atividades colaborativas o avaliador julgou que os problemas (2, 3, 5, 7.a e 8) eram mais visíveis, portanto de maior impacto, enquanto que os problemas 7.b e 7.c são mais supérfluos acarretando menor impacto as atividades colaborativas.

- As possíveis soluções fornecidas pelo avaliador foram baseadas em sua experiência em outros *groupwares* nos quais os problemas apresentados não ocorrem.

5.3 Comparação dos Resultados das Análises de Cenário

Nesta seção, apresentamos uma comparação dos resultados nas duas análises de cenário. A Tabela 11 é um resumo das principais características das duas metodologias e dos resultados encontrados em termos quantitativos e alguns em termos qualitativos. Logo em seguida, fazemos algumas observações os resultados comparados.

Tabela 11. Resumo das características e resultados obtidos das duas metodologias

Medidas	Metodologia original	Metodologia Contextual
Quantidade de avaliadores	3	1
Participação de usuários	Não	Sim
Cenário pré-definido	Não	Sim
Gravação da tela	Sim	Sim
Quantidade de Heurísticas	8	7
Tempo decorrido da etapa de orientação e treinamento	1	1 hora e 30 min
Tempo decorrido processo de inspeção	1	1 hora e 30 min
Passos da depuração	3	5
Tempo decorrido da depuração	2 horas	1 hora e 30 min
Quantidade de Heurísticas Infringidas	5	5
Quantidade de problemas	9	10
Qualidade dos problemas	Causa	Causa/conseqüência (detalhado)
Classificação dos problemas quanto ao impacto nas atividades colaborativas	Sem critérios	Com critérios
Proporção de problemas classificados como maior e menor impacto para as atividades colaborativas	Mais problemas impactantes	Equilibrada
Interseção dos problemas identificados	2	2
	3.a	6.b
	3.b	6.a
	5	Parte da descrição 4.b
	7.a	4.a
	8.a	7.a
	8.b	7.b

A praticidade das heurísticas, o número de avaliadores utilizados e os problemas de usabilidade identificados foram os parâmetros considerados no início deste capítulo para compararmos os resultados das duas análises de cenário.

- A Metodologia de Avaliação Heurística de *Groupware* Contextual retornou somente um problema a mais em comparação com a Metodologia original. Os problemas foram mais detalhados e somente um avaliador com conhecimentos em IHC e *CSCW* foi utilizado no processo de avaliação. Diferentemente da Avaliação Heurística original que utilizou três avaliadores especialistas em *CSCW*. Aparentemente, se não tivessem sido utilizados três avaliadores especialistas em *CSCW*, talvez a quantidade de problemas identificados por eles seria menor e a diferença da quantidade de problemas identificados pela aplicação das duas metodologias seria maior.

- As descrições dos problemas identificados foram mais detalhadas na aplicação da Metodologia de Avaliação Heurística Contextual, pois continham a causa e consequência. Muitas das consequências dos problemas relatados foram contribuições dos questionários dos participantes das atividades colaborativas. O cenário com tarefas pré-definidas também contribuiu para a descrição do problema, rica em detalhes, pois o avaliador inspecionou o *groupware* dentro de um contexto e não aleatoriamente como o fez na metodologia original.

- Na Metodologia de Avaliação original, a classificação dos problemas em menor e maior impacto não foi criteriosa. Já na Metodologia de Avaliação Heurística Contextual, as respostas dos questionários que contêm reclamações dos participantes, auxiliaram o avaliador a classificar os problemas quanto ao impacto nas atividades colaborativas, dependente se determinado problema atrapalha atividade colaborativa de forma que não pode ser contornada pelos membros do grupo.

- Na Metodologia de Avaliação original a tendência de ter um maior número de problemas classificados como maior impacto, é maior, já que os avaliadores os classificam de acordo com o grau de visibilidade do problema. Já na Metodologia de Avaliação Heurística Contextual, o avaliador teve como fonte de consulta os questionários com as reclamações dos participantes, informações sobre experiência na atividade e sobre a conclusão dessa atividade, que o ajudou a tirar conclusões e verificar

se os participantes conseguiram contornar a situação provocada pelo problema. Por isso que a quantidade de problemas para as duas classificações ficou equilibrada.

- Algumas heurísticas relacionadas aos mecanismos de colaboração abordam assuntos semelhantes às heurísticas relacionadas aos princípios de percepção em área de trabalho compartilhada. Isso ocorreu pois informações relacionadas aos indivíduos e ao ambiente de trabalho (percepção em área de trabalho compartilhada) interferem e auxiliam nas atividades colaborativas mais básicas (mecanismos de colaboração) destes indivíduos. Isto explica as interseções dos problemas identificados entre as duas metodologias.

- Como podemos notar na seção anterior, dois avaliadores atribuíram dois problemas a determinadas heurísticas quando estes na verdade pertenciam a outras, por tratarem de assuntos semelhantes. Esse fato aconteceu com o avaliador B com as heurísticas 2 e 4; e com o avaliador C com as heurísticas 1 e 8. O que poderia ser realizado para minimizar este efeito na aplicação da Metodologia de Avaliação Heurística Original, é agrupar cada um desses pares de heurísticas em uma. Ou seja, de oito heurísticas, a metodologia apresentaria seis heurísticas, tornando-as mais genéricas. Como consequência, mais problemas ficariam atribuídos a uma única heurística.

- O conjunto de heurísticas apresentado pela Metodologia de Avaliação Contextual foi mais abrangente, e não ocorreram atribuições errôneas às heurísticas.

Acreditamos que os resultados positivos apresentados pela Metodologia de Avaliação Heurística Contextual devem-se ao grupo de heurísticas que possibilitou a captura e identificação de um maior número de problemas relacionados com a percepção em área de trabalho compartilhada; e pela participação de usuários em laboratório com atividades pré-definidas. Eles ajudaram a identificar problemas que apresentavam menor impacto na colaboração. Enquanto o avaliador encontrou os problemas de maior impacto na colaboração. A quantidade de problemas que proporcionavam maior e menor impacto foi a mesma. Esta metodologia gastou mais tempo em relação a Metodologia de Avaliação Heurística de GREENBERG *et al.*(2001) devido a orientação do avaliador e dos participantes quanto ao *groupware* e também quanto ao cenário. No entanto, apesar da etapa de síntese da metodologia contextual possuir mais passos que a original, ela durou menos tempo. Isso pode ser

atribuído ao conjunto de heurísticas que são mais bem definidas e genéricas diminuindo as dúvidas do avaliador ao atribuir um problema a uma heurística.

Capítulo 6 Conclusão

Este trabalho iniciou com os principais conceitos de *CSCW*, tais como: comunicação, colaboração e percepção. Foi dada importância especial ao conceito percepção, mais especificamente àquele contido em ambiente de trabalho compartilhado, suas formas de obtenção, sua utilidade para o trabalho em grupo e as técnicas computacionais que permitem a obtenção da informação de percepção em sistemas colaborativos.

Em seguida, abordamos algumas metodologias de avaliação de sistemas mono-usuário que foram base para as metodologias de avaliação de *groupware* atualmente existente. As metodologias para *groupware* referenciam a usabilidade deste tipo de sistema, ou seja, o suporte dado pelo *groupware* ao trabalho em grupo. Foram também explicitados os pontos fortes e fracos de cada uma delas, em especial da Metodologia de Avaliação Heurística de GREENBERG *et. al* (2001), cuja metodologia estendemos para focar na avaliação do suporte do *groupware* à informação de percepção em área de trabalho compartilhada por considerarmos este tipo de informação essencial para a eficiência do trabalho em grupo.

Este trabalho contribuiu para a extensão da Metodologia de Avaliação Heurística de GREENBERG *et. al* (2001) de sistemas de *groupware* propondo novas heurísticas baseadas nos princípios de percepção em área de trabalho compartilhada e a participação de usuários como colaboradores formando um grupo de trabalho com o avaliador, enquanto este inspeciona a interface. Portanto, foram estendidos o conjunto de heurísticas e a forma de avaliação.

Para verificar a eficiência da Metodologia de Avaliação Heurística de *Groupware* Contextual, fizemos duas análises de cenário e comparamos os resultados da aplicação da metodologia proposta com a Metodologia de Avaliação Heurística de *Groupware* original (GREENBERG *et al.*, 2001).

O cenário com tarefas colaborativas e a participação dos dois estudantes como colaboradores foram determinantes na qualidade dos problemas identificados através da aplicação da Metodologia de Avaliação Contextual. Os participantes formaram um grupo com o avaliador sem o objetivo de avaliação do *groupware*. Apenas o avaliador, ao realizar as tarefas colaborativas definidas no cenário, com os demais participantes, inspecionou o *groupware*. Ao final das tarefas colaborativas, os participantes

explicitaram em questionários suas insatisfações sobre as atividades que o *groupware* não estava dando suporte adequado.

A atribuição de problemas às heurísticas pelo avaliador foi um processo mais simples que o processo similar na aplicação da Metodologia de Avaliação Heurística de *Groupware* original, pelo fato das heurísticas não terem gerado dúvidas ao avaliador. A avaliação utilizando a Metodologia Contextual foi simplificada ao diminuir a ambigüidade na identificação do problema com a heurística, o que tornou o processo de síntese mais fácil, apesar deste possuir mais passos.

Como em toda avaliação, há percalços como atrasos de participantes, problemas com os recursos empregados, entre outros. Estes problemas foram desconsiderados durante a aplicação da Metodologia de Avaliação Heurística Contextual. Mesmo porque, um dos colaboradores registrou como problema, a lentidão do sistema, e este, por sua vez, foi caracterizado como problema sem identificação com alguma heurística, sendo portanto desconsiderado.

6.3 Trabalhos Futuros

O próximo passo é realizar estudos mais aprofundados em busca de novas heurísticas e novos métodos de avaliação que possam ser adotados por esta metodologia. O ideal é chegar em critérios para selecionar um método de avaliação e um conjunto de heurísticas para cada tipo de sistema colaborativo utilizado. A metodologia apresentada se propõe a avaliar *groupwares* de espaço compartilhado em tempo real. Seria também interessante construir classificações dos vários tipos de *groupware* e criar heurísticas específicas para cada tipo de avaliação, gerando resultados ainda melhores e mais específicos. Outro aperfeiçoamento da metodologia é desenvolver heurísticas que avaliem todas as dimensões propostas por ARAÚJO (2002), visto que as dimensões se inter-relacionam e portanto a avaliação ficaria mais completa, pois seriam avaliadas não somente o suporte dado pelo sistema ao trabalho em grupo, mas também a questão de como a colaboração entre os membros do grupo permite que o trabalho no sistema transcorra de forma fácil e correta; e o impacto da utilização do sistema no ambiente de trabalho. Para isso, uma outra abordagem deve ser utilizada: o estudo de campo, com maior quantidade de avaliadores e participantes, dispostos em suas reais situações de trabalho.

Outro trabalho que pode ser realizado é a aplicação da Metodologia Heurística com e sem contexto (participação de usuários e tarefas colaborativas definidas em cenários), para verificar o quanto o contexto é determinante e positivo em avaliações de sistemas colaborativos. Além disso, considerando a avaliação com contexto, realizar mais de uma avaliação: uma com colaboradores sem conhecimentos em *CSCW* e outra avaliação utilizando colaboradores com tais conhecimentos. O nível das respostas dos questionários desta última avaliação será mais influente.

Também como trabalhos futuros, realizar melhorias no cenário pré-definido utilizado pela Metodologia de Avaliação Heurística Contextual tais como: utilização de diagramas de atividades ao invés de descrições textuais.

Por fim, apresentar um novo *layout* para os relatórios de problemas utilizados pela Metodologia de Avaliação Heurística Contextual.

Referências Bibliográficas

- ADAMS, M., Y. TENNEY, R. PEW, 1995, "Situation Awareness and the Cognitive Management of Complex Systems". In: *Human Factors*, pp. 185 - 104,
- ANTUNES, P., M. BORGES, J. A. PINO, *et al.*, 2004, *On the Analysis of Groupware Usability Using Annotated GOMS*. In: Departamento de Informática, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Lisboa, Portugal
- ARAÚJO, R. M. D., F. M. SANTORO, M. R. S. BORGES, 2002, *The CSCW Lab for groupware evaluation*. Berlin, Germany, Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.
- BAKER, K. F., S. GREEBERG, C. GUTWIN 2001, "Heuristic Evaluation of Groupware Based on the Mechanics of Collaboration." *Lecture Notes in Computer Science, Springer Verlag* 2254: 123-139.
- BIAS, R. G., 1994, "The Pluralistic Usability Walkthrough". In: *Usability Inspection Methods.*, N. In J. and Mack, R.L.(Eds.), pp. pp.63-76, New York
- COX, D., 1998, *Supporting Results Synthesis in Heuristic Evaluation*. Thesis M. Sc, Department of Computer Science, University of Calgary, Alberta.
- DIX, A., FINLAY, G. J. ABOWD, R. BEALE, 1993, *Human - Computer Interaction*.
- DOURISH, P., 1997, "Extending awareness beyond synchronous collaboration". In: *Proceedings of CHI Workshop on Awareness in Collaboration Systems*, Atlanta, USA
- EREBACK, A. L., K. HOOK, 1994, "Using Cognitive Walkthrough for Evaluating a CSCW Application". In: *Proceedings of In Proceedings of ACM CHI'94 Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. pp.91-92
- FUKS, H., M. A. GEROSA, M. G. PIMENTEL, 2003, "Projeto de Comunicação em Groupware: Desenvolvimento, Interface e Utilização." In: *Proceedings of XXII Jornada de Atualização em Informática, Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*
- GÓIS, C., A. A. VIVACQUA, J. M. D. SOUZA, 2004, *A Comparison of Groupware Evaluation Methodologies*. In: ES-655/04, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.,
- GREENBERG, S., K. BAKER, C. GUTWIN, 2001, "Heuristic Evaluation of Groupware Based on the Mechanics of Collaboration". In: *Proceedings of 8th IFIP Working Conference on Engineering for Human-Computer interaction (EHCI'01)*, Toronto, Canada, 2001.
- GREENBERG, S., C. GUTWIN, M. ROSEMAN, 1996, "Semantic Telepointers for Groupware." In: *Proceedings of OZCHI'96 Sixth Australian Conference on Computer - Human Interaction*.
- GROSS, T., W. WIRSAM, W. GRAETHER, 2003, "AwarenessMaps: Visualizing Awareness in Shared Workspaces". In: *Proceedings of Conference on Human Factors in Computing Systmes*, pp. 784-785, Lauderdale, Florida, USA
- GRUDIN, J., 1988, "Why CSCW Applications Fail: Problems in the Design e Evaluantion of Organization Interfaces." In: *Proceedings of In Proceedings of ACM CSCW'98 Conference on Computer-Supported Cooperative Work*. pp.85-93

- GUTWIN, C., S. GREENBERG, 1996a, "Workspace Awareness for Groupware". In: *Proceedings of CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Vancouver, British Columbia, Canada*, pp. 208-209
- GUTWIN, C., S. GREENBERG, 1999a, "The Effects of Workspace Awareness Support on the Usability of RealTime Distributed Groupware", *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, v. 6:3, pp. 243-281.
- GUTWIN, C., S. GREENBERG, 1999b, *A Framework of Awareness for Small Groups in Shared-Workspace Groupware. Technical Report 99-1*. In: Technical Report 99-1, Department of Computer Science, University of Saskatchewan, Canadá,
- GUTWIN, C., S. GREENBERG, 2000, "The Mechanics of Collaboration: Developing Low Cost Usability Evaluation Methods for Shared Workspaces." In: *Proceedings of IEEE 9th Int'l Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WET-ICE'00)*, Gaithersburg, MD
- GUTWIN, C., S. GREENBERG, 2004, "The Importance of Awareness for Team Cognition in Distributed Collaboration." In: *Team Cognition: Understanding the Factors that Drive Process and Performance*, E. S. a. S. M. Fiore, pp. 177-201, Washington
- GUTWIN, C., S. GREENBERG, M. ROSEMAN, 1996b, *Workspace Awareness in Real-Time Distributed Groupware: Framework, Widgets, and Evaluation*. In: Technical Report 95-575-27, Department of Computer Science, University of Calgary, Calgary , Alberta, Canada
- GUTWIN, C., M. ROSEMAN, S. GREENBERG, 1996c, "A Usability Study of Awareness Widgets in a Shared Workspace Groupware System". In: *Computer-Supported Cooperative Work*, pp. 258-267
- HAYNES, S. R., S. PURAO, A. L. SKATTEBO, 2004, "Situating Evaluation in Scenarios of Use". In: *Proceedings of CSCW'04*, Chicago, Illinois, USA
- HOLTZBLATT, K., H. BEYER, 1999, "Contextual Design." *ACM Interactions*, v. 6, n. 1, pp. pp.32-42.
- KNUTILLA, A. J., M. P. STEVES, R. H. ALLEN, 2000, "Workshop on Evaluating Collaborative Enterprises 2000". In: *Proceedings of Workshop Report, as part of the 9th Int. Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises*, National Institute of Standards and Technology, USA, june
- LEWIS, C. H., J. RIEMAN, 1994, "Getting to Know Users and their Tasks." In: *Human-Computer Interaction*, pp. 122 - 127,
- MACK, R., J. NIELSEN, 1994, "Executive Summary." In: *Usability Inspection Methods*, In J. and Mack Nielsen, R. (Eds.), pp. pp.1-23., New York
- MOTTA, C. L. R., M. R. S. BORGES, 2000, "TEAMWORKS: teamwork collaborative environment". In: *Proceedings of Sixth Brazilian Simposium of Multimedia and Hypermedia – SBMÍDIA '2000*, pp. pp 259-272, Natal, RN, Brazil
- NIELSEN, J., 1992, "Finding usability problems through heuristic evaluation". In: *Proceedings of In: Proceedings. of ACM CHI '92 Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. pp.372-380, Monterey, California, USA
- NIELSEN, J., 1993, *Usability Engineering*. 1 Boston.
- NIELSEN, J., 1994, "Heuristic Evaluation". In: *Usability Inspection Methods*, J. a. M. Nielsen, R. (eds), pp. 25-62, New York
- PINELLE, D., 2000, *A Survey of Groupware Evaluations in CSCW Proceedings*. In: Department of computer Science. The Univesity of Saskatoon, Sask.,

- PINELLE, D., C. GUTWIN, 2002, "Groupware Walkthrough: Adding Context to Groupware Usability Evaluation". In: *Proceedings of Proceedings of CHI 2002*, pp. 8, Minneapolis, Minnesota, USA
- PINELLE, D., C. GUTWIN, S. GREENBERG, 2003, "Task Analysis for Groupware Usability Evaluation: Modeling Shared-Workspace task with the Mechanics of Collaboration." In: *Proceedings of*, pp. 281-311
- PRATES, R. O., C. S. DE SOUZA, P. S. DE ASSIS, 2001, "Categorizing communicability evaluation breakdowns in groupware applications". In: *Proceedings of 2nd South African Conference on Human-Computer Interaction (CHI - SA)*, pp. 10-12, September, 2001.
- RANDALL, D., 1996, "Ethnography and Systems Development: Bounding the Intersection (Parts 1 & 2)." In: *Proceedings of In Proceedings of ACM CSCW '96 Conference on Computer Supported Cooperative Work*
- REZENDE, J. L. D., C. G. D. CARVALHO, J. M. D. SOUZA, *et al.*, 2006, "An Empirical Study on an Ontology Manipulation Groupware Usability". In: *Proceedings of Web Based Communities*, San Sebastian, Spain
- ROSEMAN, M., S. GREENBERG, 1996, "Building Real-Time Groupware with Groupkit, a Groupware Toolkit". In: *Proceedings of ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, pp. 66-106
- ROUDING, M., S. GREENBERG, S. CARPENDALE, 2000, "Awareness Projected: Moving Awareness to a Public Space". In: *Proceedings of in Proceedings of the Western Computer Graphics Symposium 2000*, Panorama Mountain Village, BC, Canada
- SHACKEL, B., 1990, "Human Factors and Usability. In Preece, J. and Keller, L. (Eds.)". In: *Human-Computer Interaction: Selected Readings.*, P. Hall.,
- SOUZA, C. S. D., J. PREECE 2004, "A Framework for Analyzing and Understanding Online Communities." *Interacting with Computers, The Interdisciplinary Journal of Human-Computer Interaction.* (accepted, in press).
- STEVES, M. P., E. MORSE, C. GUTWIN, *et al.*, 2001, "A Comparison of Usage Evaluation and Inspection Methods for Assessing Groupware Usability". In: *Proceedings of GROUP'01*, Boulder, Colorado, USA
- WHARTON, C., 1994, "Cognitive Walkthroughs: A Practitioners Guide." In: *Usability Inspection Methods.*, J. a. M. In Nielsen, R.L. (Eds.), pp. pp.105-140., New York.

ANEXO A

Questionário para o avaliador

As seguintes questões são utilizadas para certificar a experiência nas áreas de Interação Homem - Computador e *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*.

Experiência

Se você é um estudante, o que está cursando e em qual ano está?

Se você é um profissional, qual é o seu título?

Se você está envolvido em algum projeto de interface de usuário ou está participando de alguma avaliação da mesma, descreva brevemente seu papel e suas atividades.

Questões sobre IHC

1. Você já recebeu instruções formais sobre IHC?
 diversos cursos um módulo em um curso
 um curso completo uma aula ou duas
 uma palestra nenhum treinamento
2. Você já leu algum artigo ou livro sobre IHC?
 regularmente leio artigos e/ou livros sobre o tópico
 diversos livros e/ou artigos
 nenhum
3. Você já projetou uma interface gráfica?
 muitas poucas uma vez nunca
4. Você já avaliou alguma interface utilizando alguma técnica?
 muitas poucas uma vez nunca
Qual (is)?

Questões sobre CSCW

1. Você já recebeu instruções formais em *groupwares* e *CSCW*?
 diversos cursos um módulo em um curso
 um curso completo uma aula ou duas
 uma palestra nenhum treinamento
2. Você já leu algum artigo ou livro sobre *groupware* e *CSCW*?
 regularmente leio artigos e/ou livros sobre o tópico
 diversos livros e/ou artigos
 nenhum

3. Você já projetou algum *groupware*?

muitas poucas uma vez nunca

4. Você já avaliou algum *groupware*?

muitas poucas uma vez nunca

5. Caso seja necessário, registre sua dúvida sobre determinada heurística?

ANEXO B

Modelo de relatório adotado para registro dos problemas relacionados ao suporte a informação de percepção em área de trabalho compartilhada.

Heurísticas relacionadas a informação de percepção em área de trabalho compartilhada (marcar aquelas que identificam no mínimo um problema) 1.(<input type="checkbox"/>)Fornecer espaço compartilhado com recursos e artefatos 2.(<input type="checkbox"/>)Permite a percepção de atividades em mínimos detalhes 3.(<input type="checkbox"/>)Permite visualizações individuais 4.(<input type="checkbox"/>)Permite a definição de papéis a fim de facilitar a coordenação 5.(<input type="checkbox"/>)Permite temporalidade para as informações de percepção 6.(<input type="checkbox"/>)A informação de percepção é de natureza passiva 7.(<input type="checkbox"/>)O sistema estimula a comunicação informal	Groupware:
Descrição dos problemas de usabilidade (numerar os problemas de acordo com a heurística violada, se houver mais de um problema para a mesma heurística, identificar com letras):	
Classificação do problema: Impactante: Pouco impactante:	
Solução (opcional):	

ANEXO C

Cenário para a integração da Ontologia

O grupo formado de três membros deverá integrar duas ontologias que se encontram no diretório “Hidrologia” do servidor do *CMAP* ou acessível pelos *links* fornecido pela própria ferramenta, para visualização dos mapas conceituais:

- <http://skat.ihmc.us/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1111239020556444475253470112&partName=htmltext> (MapaJJC localizado em: IHMC Public Cmaps\\Hidrologia)
- <http://skat.ihmc.us/servlet/SBReadResourceServlet?rid=111275486139010245104662471&partName=htmltext> (Mapa_mic localizado em: IHMC Public Cmaps\\Hidrologia)

O grupo deverá criar um terceiro mapa nomeado de Mapa_final onde trechos das duas ontologias serão colados neste mapa, com discussão do grupo sobre os destinos de cada trecho. O grupo deverá se preocupar com a disposição dos nós deixando-os sempre “amarrados” em forma de árvore.

Para que a nova ontologia seja criada a partir das outras duas, as seguintes atividades devem ser realizadas:

1. Criar um novo mapa nomeado de Mapa_final
2. Navegar nas ontologias MapaJJC e Mapa_mic
3. Discutir os conceitos e hierarquias através da ferramenta de *chat* e ferramenta fios de discussão
4. Buscar nó (“nome do nó”) através do recurso de busca do *CMAP*
5. Criar nós não existentes nas outras ontologias pré-definidas, caso seja necessário
6. Apagar os nós para ajustar a ontologia

As discussões podem ser feitas pela ferramenta de *chat* ou pela ferramenta Fios de Discussão. Não deverão conversar entre si fora da ferramenta. Quaisquer comentários somente serão feitos através dessas duas ferramentas.

Os nomes dos nós existentes devem ser renomeados seguindo o padrão de a primeira letra sempre maiúscula.

ANEXO D

Questionário para os participantes/colaboradores

Questões de caracterização dos participantes

Dados Demográficos

- 1) Nome:
- 2) Ano de nascimento (exemplo: 1980):
- 3) Sexo: masculino feminino

Formação Pessoal

- 4) Nível do curso atual: Graduação Mestrado Doutorado
- 5) Área de especialização:
- 6) Ano de ingresso:
Ano de conclusão ou previsão de conclusão:

Experiência Profissional

- 7) Instituição em que exerce função:
- 8) Cite suas principais atividades:

Sobre Trabalho Colaborativo

- 9) Participou de alguma atividade colaborativa utilizando algum ferramental de software?
 sim não

Se sim, responda as questões abaixo em relação a tarefa mais complexa que você tenha realizado.

- 10) Durante a tarefa foram manipulados:
 Interface de usuário Modelos e diagramas Outros:
- 11) A iniciativa para a seleção de um colega para colaborar é:
 minha do colega de um superior hierárquico
- 12) Como foi a distribuição dos membros do grupo? (Ex: aleatório, determinado pelo organizador do experimento, afinidade com o colega, sexo, conhecimento sobre o assunto, etc.)
- 13) Caso você tenha organizado o seu grupo, quais critérios utilizou para fazê-lo? (Ex: colaborações anteriores com aquela pessoa; colaborações anteriores da pessoa com outros colegas; histórico de trabalhos individuais da pessoa; histórico de comportamento da pessoa; conhecimentos que a pessoa possui, etc.)
- 14) Quanto tempo durou a tarefa?
- 15) A sua experiência com esse tipo de tarefa é derivada:
 de estudo com cursos e livros

- de exercícios em cursos
- da prática no meu trabalho

Sobre Trabalho em Grupo

- 16) Você prefere trabalhar individualmente ou em grupo? Por quê?
- 17) Sua experiência de trabalho em grupo poderia ser considerada:
 péssima ruim razoável boa ótima
- 18) Quais foram as maiores dificuldades e/ou problemas encontrados ao trabalhar em grupo?
- 19) Quais foram as vantagens encontradas ao trabalhar em grupo?

Questões sobre Suporte à Colaboração oferecida pela Ferramenta

- 20) Eu consigo realizar efetivamente meu trabalho utilizando esta ferramenta, tanto individualmente quanto colaborativamente?
 sim não razoável não se aplica
- 21) Considero esta ferramenta realmente colaborativa?
 não sim não se aplica razoável
- 22) Consigo visualizar o que meus colegas realizaram antes da minha tarefa?
 sim não razoável não se aplica
- 23) A ferramenta guarda o histórico de realização de tarefas?
 não sim não se aplica razoável
- 24) A ferramenta possui um indicador de presença para saber quem a está utilizando?
 sim não razoável não se aplica
- 25) Consigo me comunicar com os outros participantes, eficientemente, através de um mecanismo de comunicação pertencente à ferramenta?
 não sim não se aplica razoável
- 26) Os elementos disponíveis na interface favorecem à colaboração com os demais colegas, mesmo que não estejam trabalhando ao mesmo tempo?
 sim não razoável não se aplica
- 27) O aplicativo possui todas as funcionalidades para trabalho em grupo por mim esperadas?
 não sim não se aplica razoável
- 28) Senti falta de algum tipo de informação no aplicativo para a realização da tarefa em grupo? Quais?

Sobre a Experiência de utilização da Ferramenta (quanto ao trabalho colaborativo)

- 29) Os objetivos da tarefa (integração da ontologia) foram atingidos?

sim não razoável não se aplica

30) Estou totalmente satisfeito com a tarefa?

não sim não se aplica razoável

31) Utilizaria a ferramenta para a realizar edição de ontologia colaborativa na prática?

sim não razoável não se aplica

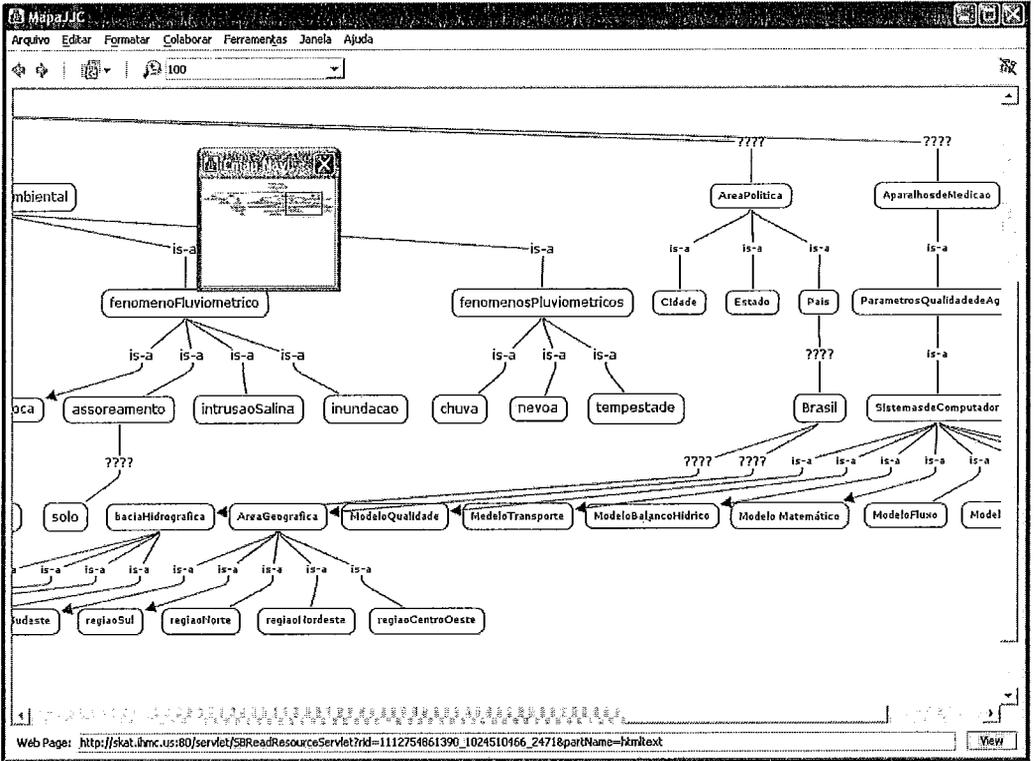
ANEXO E

Modelo de relatório adotado para registro dos problemas relacionados ao suporte a aos mecanismos de colaboração .

Heurísticas relacionadas aos mecanismos de colaboração (marcar aquelas que identificam no mínimo um problema) 1.()Fornece recursos para a comunicação verbal intencional 2.()Fornece recursos para a comunicação gestual intencional 3.()Fornece informação através da movimentação do indivíduo no espaço de trabalho compartilhado 4.()Fornece informação através da manipulação dos artefatos compartilhados 5.()Fornece proteção dos artefatos 6.()Gerencia as transações entre trabalho individual e em grupo. 7.()Permite coordenação das ações dos participantes 8.()Permite localizar colaboradores e estabelecer contato	<i>Groupware</i>
Descrição dos problemas de usabilidade (numerar os problemas de acordo com a heurística violada, se houver mais de um problema para a mesma heurística, identificar com letras):	
Classificação do problema: Impactante: Pouco impactante:	
Solução (opcional):	

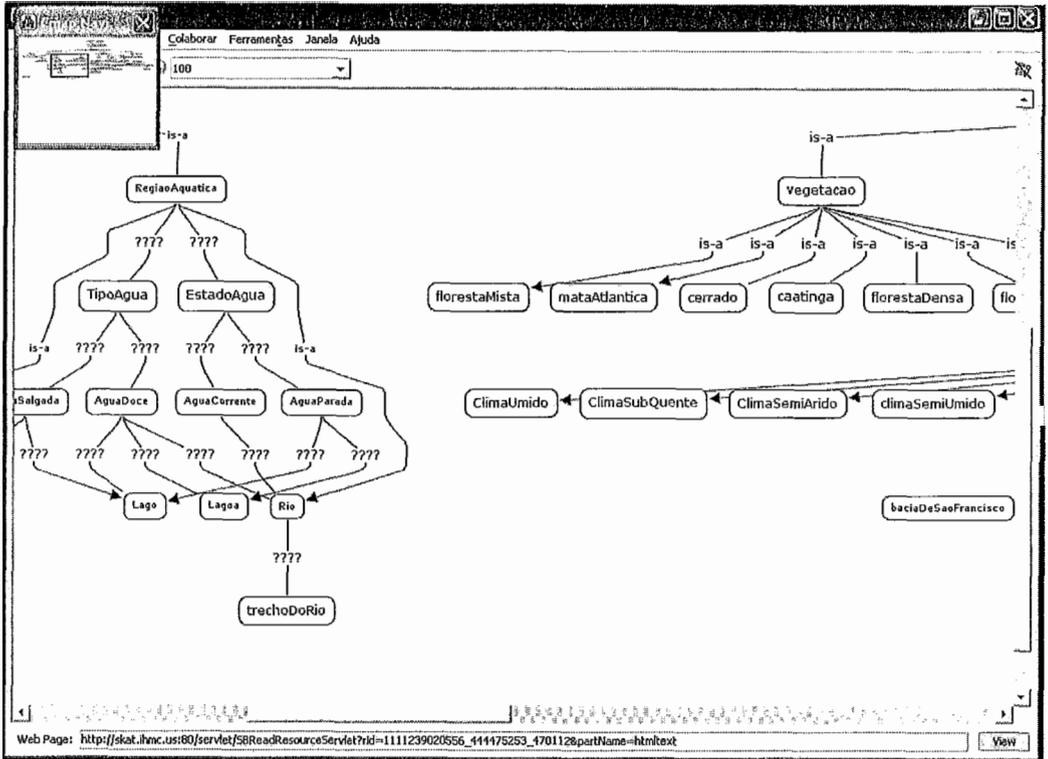
ANEXO F

Ontologia editada no CMAP resultante de processos de integração realizados no experimento em (REZENDE *et al.*, 2006)



ANEXO G

Outra ontologia editada no CMAP resultante de processos de integração realizados no experimento em (REZENDE *et al.*,2006)



ANEXO H

Ontologia resultante do processo de integração das ontologias localizadas nos anexos F e G.

