

**DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA TRABALHO  
COOPERATIVO AUXILIADO POR COMPUTADOR:  
UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA**

**Tania Fatima Calvi Tait<sup>\*</sup>, Mário César Silveira<sup>+</sup>,  
Rafael Simões<sup>#</sup> e Walter Cybis<sup>†</sup>**

**RESUMO.** Este artigo apresenta o projeto de um *software* para trabalho cooperativo, que propicia a pessoas localizadas, em pontos geográficos diferentes, a troca de idéias. As telas do *software* foram elaboradas de acordo com critérios ergonômicos. No desenvolvimento, são abordados aspectos relevantes relativos ao trabalho cooperativo auxiliado por computador.

**Palavras-chave:** trabalho cooperativo auxiliado por computador, interface humano-computador, critérios ergonômicos.

**SOFTWARE DEVELOPMENT FOR A COOPERATIVE WORK  
SUPPORTED BY COMPUTER - AN ERGONOMIC APPROACH**

**ABSTRACT.** This study focuses on a software project for a cooperative work which provides integration of ideas among people of different geographic places. The software screens were worked out according to ergonomic criteria. Relevant aspects related to the cooperative work supported by computer are investigated in this study.

**Key words:** cooperative work supported by computer, human and computer interface, ergonomic criteria.

---

<sup>\*</sup> Departamento de Informática, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Câmpus Universitário, 87020-900, Maringá-Paraná, Brasil. E-mail: tania@eps.ufsc.br

<sup>+</sup> Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Caixa Postal 476, 88040-900, Florianópolis-Santa Catarina, Brasil. E-mail: cybis@ctai.rct-sc.br

<sup>#</sup> Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-Santa Catarina, Brasil. E-mail: rguima@inf.ufsc.br

<sup>†</sup> Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-Santa Catarina, Brasil. E-mail: cybis@ctai.rct-sc.br

Correspondência para Tania Fatima Calvi Tait.

Data de recebimento: 10/10/97.

Data de aceite: 27/11/97.

## INTRODUÇÃO

A interação do ser humano em grupo adquiriu nova forma com o uso do computador. Além dos aspectos de projeto para viabilizar essa comunicação, também têm sido abordadas questões relativas aos reflexos psicossociológicos causados com essa forma de comunicação.

No presente trabalho, é apresentado o projeto de um *software* para trabalho cooperativo, chamado SG (*Software Groupware*).

O objetivo do *software* é apoiar, via computador, trocas cooperativas entre pessoas localizadas em pontos geográficos diferentes. São, também, discutidos aspectos relativos ao trabalho cooperativo tendo em vista requisitos ergonômicos, para facilitar e proporcionar um uso mais adequado do computador pelo indivíduo.

O trabalho se divide em 5 partes. A primeira parte apresenta aspectos relevantes sobre o trabalho cooperativo, suas classes e utilização, aspectos técnicos e psicossociais.

A segunda parte apresenta os critérios ergonômicos da interface observados para o desenvolvimento de *software* para trabalho cooperativo.

Na terceira parte, é abordada a metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto.

Na quarta parte, são mostradas as telas principais que compõem o projeto do SG, bem como a seqüência de sua apresentação.

Finalmente, na quinta parte, são tecidas considerações gerais a respeito do trabalho cooperativo em si e do *software* proposto.

## TRABALHO COOPERATIVO AUXILIADO POR COMPUTADOR

### O Trabalho cooperativo

O Trabalho Cooperativo é o trabalho que envolve duas ou mais pessoas trabalhando de forma colaborativa, compartilhando informações, sem barreiras e com sinergia. Para haver trabalho cooperativo é necessário que haja mudanças culturais dos envolvidos, habilidades para o trabalho em grupo, base de dados organizada e padronizada, melhoria da comunicação e, sobretudo, espírito de coletividade e bom relacionamento entre os profissionais. A comunicação entre grupos de pessoas traz mais benefícios do que o incentivo à produtividade individual.

O ser humano sempre desenvolveu trabalho cooperativo. Na Idade Média existiam as organizações formadas por artesãos. Na Revolução Industrial, surge a departamentalização e a necessidade de cooperação.

Nas últimas décadas, tem-se dado ênfase para a qualidade e a satisfação das necessidades dos consumidores, abrindo novamente espaço para os trabalhos cooperativos com envolvimento de equipes multifuncionais, com grande destaque para os sistemas de comunicação. Essa forma de comunicação vem sendo viabilizada por sofisticados sistemas informatizados, que proporcionam os processos de comunicação a longa distância e promovem a integração interna e externa nas organizações.

Estudos e discussões relevantes têm contribuído para o aprimoramento da área. Entre eles, têm-se os critérios ergonômicos para interface humano-computador (Shneiderman, 1992) e (Cybis, 1994) e a utilização da Internet e da Intranet para o trabalho cooperativo (Andries, 1996) e (Exame Informática, 1996).

#### **Surgimento do CSCW e Groupware**

Os sistemas de trabalho cooperativo auxiliado por computador (CSCW) são definidos por Ellis *et al.* (1991) in Michels, como: sistemas baseados em computador que suportam grupos de pessoas engajadas em uma tarefa comum (ou objetivo) e que fornecem uma interface para um ambiente compartilhado.

*Groupware* é a denominação empregada para definir todo Trabalho Cooperativo Auxiliado por Computador (CSCW). De acordo com Whitehead, *Groupware* é o *software* projetado para proporcionar o CSCW.

O surgimento do CSCW ocorreu nos anos 80, devido ao crescente interesse em se desenvolver produtos para suporte a grupos de trabalho, e a descoberta de interesses comuns com sistemas de gerenciamento de informação. O termo CSCW foi proposto por Greif e Cashman em 1984 (Grudin). Ele emergiu como uma resposta ao incremento das atividades de pesquisa e desenvolvimento sobre o aumento do trabalho em grupo por computadores (Hoppenbrowsers).

A troca de experiências em diversas áreas tem tornado a computação colaborativa um instrumento para integrar departamentos e estimular a comunicação dentro das organizações, entrando na era do escritório inteligente.

No entanto, para ter acesso a um ambiente compartilhado, fatores adicionais devem ser considerados, tais como: a distribuição de tarefas dentro de um grupo e a observação das responsabilidades, que os membros do grupo compartilham (Michels).

### **Classes de sistemas de trabalho cooperativo suportado por computador**

Comumente, são apresentadas quatro classes de sistemas CSCW que surgiram na última década: sistemas de mensagens; sistemas de conferências; sistemas de coordenação e sistemas de co-autoria e argumentação.

Os sistemas de correio eletrônico ou *e-mail* são o maior sucesso e a forma madura de *groupware*. O correio eletrônico emergiu originalmente como um substituto para o tradicional correio.

Tipicamente, os sistemas de mensagens são usados para interação assíncrona e remota. Para auxiliar o trabalho cooperativo, as mensagens podem ser enviadas para grande número de indivíduos que pertencem a um certo grupo ou que compartilham um interesse comum.

Os sistemas de conferência estão relacionados aos sistemas de correio eletrônico. Contudo, os sistemas de conferência diferem dos sistemas de mensagem na forma como as mensagens estão agrupadas. Por outro lado, desenvolvimentos adicionais de aplicações de correio eletrônico levam à evolução dos sistemas de teleconferência. Os sistemas de teleconferência facilitam a interação remota entre os membros do grupo.

Os sistemas de coordenação dirigem o problema de integração e ajuste harmonioso dos esforços de trabalho dos indivíduos, através da realização de um objetivo comum. Exemplos de sistemas de coordenação incluem calendários eletrônicos e *software (scheduling)* para encontro automatizado.

Os sistemas de co-autoria objetivam auxiliar a cooperação necessária entre co-autores na produção de documentos. Em geral, estes sistemas suportam cooperação assíncrona com cada membro do grupo trabalhando independentemente sobre uma porção específica do documento. Revisões e comentários podem ser adicionados ao documento. Os sistemas de co-autoria não são diferenciados pela localização de seus usuários, que podem ser ambos remoto ou co-localizado.

### **Aspectos técnicos e psicossociológicos no CSCW**

A questão tecnológica deve ser desenvolvida para atender às demandas exigidas para o aprimoramento do trabalho cooperativo

auxiliado por computador enquanto a questão social-psicológica discute como o trabalho cooperativo é realizado e os reflexos do uso do computador nos indivíduos. Apesar de ser uma área em constante evolução, já podem ser detectados alguns problemas, conforme coloca Souza (1995):

- adaptação às formas “não naturais” de comunicação; o principal obstáculo é a conversação pela linguagem da interface que o sistema fornece;
- natureza restritiva da interface (texto, imagem estática), mesmo no caso de sistemas que utilizem imagens dinâmicas, vídeos conferências;
- restrição da linha telefônica (imagens estáticas e com fantasmas); atraso na apresentação da imagem;
- problemas sociopsicológicos: perda de contato mútuo; difícil ou impossível contato com os olhos; direcionamento do gesto para a tela; distorção dos gestos através das câmeras;
- indefinição de protocolos para coordenação e controle.

Souza (1995) enfatiza, também, a importância de considerar como os computadores mediam o trabalho em grupo. Diversos pesquisadores vêm realizando estudos etnográficos e observações detalhadas dos grupos em seus ambientes social e cultural, visando, entre outros aspectos, caracterizar os aspectos informais do trabalho em grupo.

Alguns pontos já podem ser salientados: a preocupação com o papel que os artefatos tecnológicos e culturais tem na mediação do trabalho em grupo; o papel importante das práticas informais de trabalho e a flexibilidade dos grupos na divisão do trabalho em situações inesperadas.

É necessário aprofundar, além das questões tecnológicas para dar suporte ao CSCW, as questões relativas à estrutura organizacional, ao processo de tomada de decisão, à forma como o trabalho em grupo se desenvolve e à interface dos sistemas CSCW para proporcionar familiaridade aos usuários.

### **Redução de conflitos em CSCW**

Na literatura atual em CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*) é assumido que trabalho cooperativo implica a existência de conflitos entre os indivíduos envolvidos. Smith (1991) in Wulf e Rodhe (1996) estabelece que um processo de trabalho cooperativo é executado por indivíduos com interesses particulares. Devido a isto, o cooperativo envolve coalizões de interesses divergentes e mesmo conflitantes além de

perfeita colaboração. Alguns conflitos são relacionados à existência do *groupware*, outros devem ser considerados, quando se projetam certas aplicações *groupware*.

Dentro da redução de conflitos dois elementos relevantes são: *visibilidade de uso* e *negociabilidade* (Wulf e Rodhe, 1996). Na visibilidade de uso, o ativador permanece no controle da função, mas, sua escolha torna-se visível ao usuário afetado. Assim, eles automaticamente recebem uma mensagem indicando a decisão do ativador ou a decisão do ativador é registrada em um arquivo.

Na negociabilidade, os usuários afetados podem intervir contra a decisão do ativador. Assim, a negociabilidade fornece um canal adicional de comunicações dentro de aplicações *groupware*. Este canal é aberto somente no momento em que a função flexibilidade é ativada e é fechada novamente quando o processo de negociação suportado tecnicamente é encerrado.

Ainda, de acordo com os autores, a negociabilidade como metafunção controla o processo de negociações pela oferta de certas ações de negociação aos usuários (proposta, acordo, desacordo, contraproposta) e pelo alcance do resultado das negociações dos usuários automaticamente. A negociabilidade se aplica ao princípio das conversações do coordenador para ação na manipulação de conflitos envolvendo a ativação de funções flexíveis.

### ERGONOMIA NO PROJETO

O desafio para o projeto CSCW é desenvolver *software*, que proporcione facilidade de uso e de aprendizagem pelos usuários.

A mais recente metodologia de desenvolvimento está no *design* participativo (Kyng, 1991) onde o usuário participa do projeto junto com o *designer*. O autor adota o termo aprendizagem mútua (*mutual learning*) que implica o *designer* aprender sobre as áreas e sobre a aplicação do futuro projeto e o usuário, aprender sobre as novas tecnologias. Considera-se, ainda, que as recentes falhas em sistemas estavam em não considerar as ciências sociais, que estudam os fatores humanos, e neste caso, os fatores sutis do trabalho cooperativo.

### Princípios para o desenvolvimento de ferramentas

Os problemas encontrados em CSCW foram examinados numa perspectiva do usuário e para ajudar o desenvolvimento de ferramentas foram criados 4 princípios (Cockburn e Jones, 1995):

- *maximizar aceitação pessoal*: Isso é conseguido com o encorajamento das pessoas a usarem os novos sistemas, ou seja, diminuir a resistência à novas tecnologias;
- *Minimizar requisitos*: A intenção é diminuir a disparidade entre preço e benefícios de *groupware* para os níveis de usuários;
- *minimizar constrangimento*: O foco é diminuir os problemas que aparecerão mais tarde, evitando a descrença com o aplicativo e mesmo a falta de estímulo em utilizá-lo;
- *integração externa*: Os projetistas devem se preocupar com o relacionamento no ambiente de trabalho todo, com a finalidade de alcançar dois objetivos: reduzir o número e tamanho das transações entre ferramentas e melhorar e integrar acessos para recursos que servem de requisitos de colaboração e comunicação.

### Desafios para projetistas CSCW

O projeto CSCW não pode ser feito às cegas. Além dos princípios e requisitos esboçados para interface com o usuário, alguns desafios fazem parte do desenvolvimento de aplicações *groupware*. Entre estes desafios, de acordo com Grudin, estão: disparidade entre quem faz e quem obtém o benefício; problemas de falta de conhecimento; fatores motivacionais, políticos e sociais; manipulação de exceções em *groupware*; projetos para características não usuais; dificuldade subestimada de avaliar *groupware*; quebra de tomada de decisão intuitiva e gerenciamento de aceitação do *groupware*.

O *groupware* deve ser introduzido com muito cuidado, evitando riscos. A seguinte estratégia é para encorajar a adoção com sucesso de produtos de *groupware*:

- identifique problemas de grupo e combine a solução computacional para este;
- identifique processos de trabalhos apropriados;
- selecione grupos e indivíduos de pilotos apropriados;
- aloque equipamentos apropriadamente;
- dê oportunidade ao grupo para escolher um entendimento claro do uso da aplicação;

- previna resistências (rejeições prematuras).

### **Critérios ergonômicos aplicados ao SG**

O sucesso de um *software* no mercado competitivo dependerá do emprego de critérios bem definidos. Para que tenha aceitação pelo usuário, ele deve ser fácil de aprender e de usar, e possuir as funcionalidades que o usuário espera encontrar.

Para o *software* em questão, foram usados os critérios definidos por Bastien e Scapin (1993), junto com os definidos por Hazemi e Macaulay (1996), procurando-se evidenciar todos os critérios na fase de produção para que fosse um *software* de qualidade, com facilidades de aprendizagem e de uso, com as funcionalidades principais para o trabalho cooperativo.

Após a produção do *software*, foi realizada uma avaliação heurística (que é um julgamento das qualidades ergonômicas feito por um especialista em ergonomia) para a verificação da conformidade com os critérios comentados acima.

Os critérios adotados para a avaliação heurística envolvem: os critérios de qualidade das interfaces, os critérios de funcionalidade e os critérios de ação “desfazer”.

Nos critérios de qualidade das interfaces são observados os seguintes elementos:

- presteza;
- agrupamento por localização;
- agrupamento por formato;
- *feedback*;
- legibilidade;
- concisão;
- ações mínimas;
- densidade informacional;
- ações explícitas;
- experiência do usuário;
- proteção contra erros;
- mensagem de erros;
- correção de erros;
- consistência;
- significado dos códigos;
- compatibilidade.

Nos critérios de funcionalidade são avaliados:

- identidade individual - o *software* permite ao usuário saber se está logado ou não;
- visão do aplicativo - cada usuário pode especificar o formato da informação diferente dos outros;
- controle de palavras - para reuniões formais, o *software* possui uma ferramenta usada pelo facilitador para controle da palavra;
- visão particular e pública - o *software* disponibiliza ao usuário uma parte para visão apenas do usuário e outra parte para todos os outros usuários logados;
- conhecimento - todos têm conhecimento dos usuários logados através dos ícones com as faces correspondentes;
- papel do usuário - todos os usuários têm informado seus privilégios e restrições a cada acesso;
- atualização e sincronismo - as modificações ou adições aparecem ao comando do usuário que está realizando, evitando assim a duplicação de informações e ações;

Os critérios da ação “Desfazer” encampam os seguintes aspectos:

- bloqueio - todos os usuários possuem partes da tela que está bloqueada à ação “Desfazer”;
- papéis e direitos de desfazer - cada usuário conhece os direitos e restrições à ação “Desfazer”;
- suporte e controle de concorrência - o *software* possui controle de concorrência às ações de “Desfazer” dos usuários;
- desfazer local e global - na edição de textos, o *software* permite a ação de “Desfazer” local e global (com autorização do grupo).

### **ABORDAGEM ERGONÔMICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

A abordagem adotada para o desenvolvimento do projeto do *software* para trabalho cooperativo (SG), chamada abordagem ergonômica para o desenvolvimento de interface humano-computador, compõe-se das seguintes etapas: Análise; Concepção; Projeto; Desenvolvimento e Implantação. Para a elaboração deste projeto foram selecionadas fases mais importantes em cada uma das etapas: 1. Análise (Idéias para um produto; Definição e Identificação do Público Alvo; Descrição Hierárquica das tarefas; Validação dos objetivos propostos junto aos usuários); 2. Concepção (Especificação funcional do sistema

informatizado; Especificação da tarefa interativa (M.A.D - Método Analítico de Descrição de Tarefas)); 3. Projeto (Transição tarefa interativa x interface; Desenho das telas; Inspeção/avaliação)

A seguir são esboçados, em cada uma das fases, a seqüência de desenvolvimento do projeto do SG.

### **Idéias para um produto**

O *software* projetado envolve as discussões existentes na área de *groupware*. Visa facilitar a comunicação entre pessoas que se encontram em locais dispersos geograficamente, via computador, proporcionando flexibilidade e facilidade de troca de idéias. Para tanto, o projeto engloba recursos de áudio e vídeo. Além dos encontros, o *software* proposto pode ser utilizado para elaboração de documentos e projetos em comum, de locais remotos.

### **Público alvo**

O público alvo do projeto do SG são os profissionais que necessitam de troca de informações para a realização de suas atividades e não podem se encontrar face-a-face. Podem ser citados como exemplo de profissionais: os analistas de sistemas em unidades de determinada empresa; os médicos nos Conselhos Regionais de Medicina; os avaliadores de *software*; os professores na organização de um congresso nacional/internacional etc.

### **Descrição hierárquica das tarefas**

Nesta etapa, foram elaboradas descrições hierarquizadas das principais tarefas envolvidas com o trabalho cooperativo.

Ao ser realizado com o auxílio dos computadores, o trabalho cooperativo deve ser facilitado e tornado flexível para que as pessoas se sintam confortáveis, o encontro seja produtivo e as tarefas comuns aos encontros sejam viabilizadas.

Em uma reunião ou encontro comum têm-se as tarefas de controle de início e fim de reunião; a coordenação da reunião; a seqüência dos pontos da pauta; o controle dos participantes que querem expor suas idéias; votações em pontos polêmicos e registro da ata da reunião ao término da mesma.

Além de reuniões formais, as pessoas se reúnem para troca de idéias sobre determinados assuntos; organização de eventos; elaboração de

projetos etc. Todas estas atividades são realizadas com as pessoas face-a-face, podendo ocorrer intervenção de pessoas a qualquer momento e chegando a existir sensibilidade para captar o ambiente emocional do encontro.

Assim, para que o SG contemple as tarefas existentes em um encontro e seja realmente útil, são necessárias duas grandes funcionalidades: apoio à comunicação e reuniões e edição cooperativa.

Dentro de apoio à comunicação e reuniões estão: o registro das idéias, as atas, a utilização de áudio e vídeo; o ambiente do encontro propriamente dito com pessoas se inscrevendo; controle de falas; as pessoas “presentes” ao encontro etc.

A edição cooperativa compreende: a elaboração de documentos, entre os quais as atas de reuniões formais; a mostra de documentos e imagens a todos os participantes do encontro; a determinação dos níveis de acesso às informações e o registro/controlado das versões.

#### **Validação dos objetivos propostos junto aos usuários**

A etapa de validação dos objetivos propostos consiste em apresentar as idéias aos possíveis usuários e verificar sua utilização. O método adotado foi de aplicação do questionário com a presença do entrevistador para dirimir possíveis dúvidas que surgissem. Foram selecionados: analistas de sistemas de empresas distintas (NPD-UFSC<sup>1</sup> e Unoesc<sup>2</sup>) e um professor do PPGEF-UFSC<sup>3</sup>.

As questões foram organizadas em duas partes: relativas ao perfil do avaliador e sua opinião sobre a proposta apresentada. Dois entrevistados têm experiência em trabalho cooperativo.

O *software* é considerado útil, de acordo com os entrevistados, pelos seguintes motivos: facilitar o encontro dos participantes para a reunião e ter, ao final dos trabalhos, toda a documentação pronta.

Houve divergências nas respostas relativas à forma de acesso ao *software*: colocar um único nível de acesso; sem restrição nenhuma; e dois níveis (coordenador e participantes).

O controle das versões é considerado necessário por todos; apenas um deles salientou que o coordenador é que deve fazer o controle.

---

<sup>1</sup> NPD-UFSC - Núcleo de Processamento de Dados - Universidade Federal de Santa Catarina

<sup>2</sup> Unoesc - Universidade do Oeste Catarinense - Criciúma -SC

<sup>3</sup> PPGEF-UFSC- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas - Universidade Federal de Santa Catarina

Na questão do registro das reuniões, dois entrevistados colocaram que devem ser registradas somente as conclusões dos encontros enquanto o terceiro considera que deva ser registrado tudo o que ocorre na reunião. Um dos entrevistados citou como dificuldade maior o armazenamento das informações.

Finalmente, os entrevistados sugeriram que, para desenvolver um *software* para trabalho cooperativo, seria importante: conhecer produtos que suportem trabalho em grupo: *workflow*, bancos de dados orientados a textos; trabalhar na segurança do banco de dados e limitar os usuários. Um dos entrevistados sugeriu que o SG fosse utilizado para treinamento de pessoas nas empresas.

#### **Especificação funcional do sistema informatizado**

Na primeira etapa, o trabalho se desenvolveu em torno da primeira funcionalidade, o *apoio à comunicação*.

Dentro dessa funcionalidade foram levantados os seguintes aspectos: a metodologia para os encontros e as opções para a condução do encontro.

Na metodologia para os encontros foram considerados pontos importantes para sua condução: a coordenação e o controle dos tempos e das falas. Considerando a questão da flexibilidade do *software*, foi definido o uso de um relógio avisando o tempo de duração da reunião, o tempo que cada um está falando e o tempo que falta para o término da reunião, sem que uma pessoa fique encarregada dessa função.

Para o melhor andamento do encontro foram criadas duas figuras: o facilitador e os participantes. Ao facilitador, eleito pelos participantes, cabe coordenar procedimentos específicos como chamar a atenção dos participantes da pauta; proceder ao início e término da reunião e proceder a gravação da reunião. Além destas, o facilitador também executa as funções dos participantes, como pedir para expor suas idéias; aguardar a vez para falar etc.

A figura do facilitador foi colocada para contribuir com o andamento adequado da reunião. Não se trata de uma coordenação rígida, apenas serve para que todos os participantes tenham as mesmas possibilidades e igualdade de participação nas reuniões.

Algumas opções foram indicadas para a condução dos encontros: aviso de início e término da reunião; gravação ou não da reunião; aviso para discussão dentro da pauta; chamada para a apresentação da ata da reunião (em tela) e chamada das atas das reuniões anteriores para

esclarecimento (em tela). Estas opções são colocadas à disposição do facilitador e não podem ser acessadas pelos participantes.

O encontro deve funcionar como um ambiente de reuniões, com as imagens dos participantes e a pauta colocada à disposição de todos; enfim, com as opções existentes e controles necessários ao desenvolvimento adequado de um encontro, reunindo recursos de áudio e vídeo.

A funcionalidade *edição cooperativa* envolve a atividade de elaboração de documento/projeto/ata de forma compartilhada entre os vários participantes do encontro, onde cada um pode fornecer sua contribuição. Uma versão definitiva do trabalho é produzida, quando os participantes considerarem o documento satisfatório.

Na edição, também, a ata de um encontro formal é elaborada, durante a realização do mesmo, para que, ao final, todos possam ter acesso à ata e proceder a sua aprovação.

Um aspecto relevante é a opção disponível para a gravação integral da reunião, mesmo que haja confecção de ata.

Para efeitos de entendimento, as funções são divididas em duas partes: as atribuições do facilitador e as dos participantes.

#### **Funções do facilitador**

- *controlar a gravação da reunião.* Esta opção permite a possibilidade de serem realizados encontros informais que não necessitam de oficialização. Contém as subfunções de gravar e não gravar. Uma gravação pode também ser interrompida;
- *observar a lista dos inscritos.* Tem a função de deixar disponível ao facilitador o nomes das pessoas inscritas para a falação na reunião;
- *chamar a atenção para o ponto de pauta.* Como em qualquer reunião comum, é tarefa do facilitador chamar a atenção dos participantes quando estiver ocorrendo desvio do assunto;
- *controlar a abertura e encerramento da reunião.* Cabe ao facilitador controlar a partir do *software*, a abertura e o encerramento da reunião/encontro;
- *elaborar documento ou ata da reunião.* Foi colocado “documento” para que o *software* possa suportar a elaboração de um documento comum que pode ser uma ata, um projeto, uma carta etc. Ao facilitador cabe a função de agrupar as informações

dos demais participantes, além das atribuições comuns aos participantes;

- *submeter o documento elaborado à apreciação dos participantes.* Após a redação final do documento, ele é submetido (mostrado) à todos os participantes para apreciação. Os participantes podem sugerir modificações.

### **Funções dos participantes**

O facilitador também realiza as funções dos participantes apresentadas a seguir:

- *eleger facilitador.* Os participantes indicam na tela o nome de quem escolhem para o facilitador do encontro. O mais indicado é eleito o facilitador;
- *controlar imagem e som.* É colocado ao participante a possibilidade de aumentar ou diminuir o som de seu aparelho, de focalizar as pessoas escolhidas; reduzir as imagens e até mesmo apagá-las de sua tela;
- *pedir palavra.* Esta função possibilita ao participante inscrever-se para falar no encontro. Dentro desta função pode-se também: verificar lista dos inscritos; desistir da inscrição e falar na reunião;
- *conversar paralelamente.* Quando dois ou mais participantes tiverem interesse em trocar alguma idéia e não quiserem compartilhá-la com o grupo podem escolher essa opção que possibilita a troca de idéias, com os participantes escolhidos;
- *elaborar documento.* Os participantes podem contribuir com a redação de um documento, que pode ser uma ata, um projeto, uma carta etc.;
- *apreciar documento elaborado.* Os participantes podem apreciar o documento elaborado antes de seu fechamento;
- *mostrar documentos e imagens.* O participante é informado sobre a possibilidade de mostrar aos demais membros do encontro documentos ou imagens, para que todos possam discutir sobre os mesmos.

### **Especificação da tarefa interativa**

No SG, existem dois módulos: o ambiente do encontro propriamente dito e a preparação para o encontro. O ambiente é chamado de “opção grupo” e a preparação para o encontro, “opção individual”. A opção

individual deve ser realizada pela pessoa que convoca a reunião e, para tanto, tem um acesso especial e diferenciado dos demais membros.

Na opção grupo foram detalhadas as funções que podem ser desenvolvidas pelos usuários do *software*: o facilitador e os participantes.

A partir da especificação das funções chegou-se ao MAD (Método Analítico de Descrição de Tarefas) (Cybis, 1994). O MAD proporciona a identificação das tarefas e seus elementos, observando uma ordem hierárquica, decomposta em forma de árvore, conforme mostram as figuras abaixo.

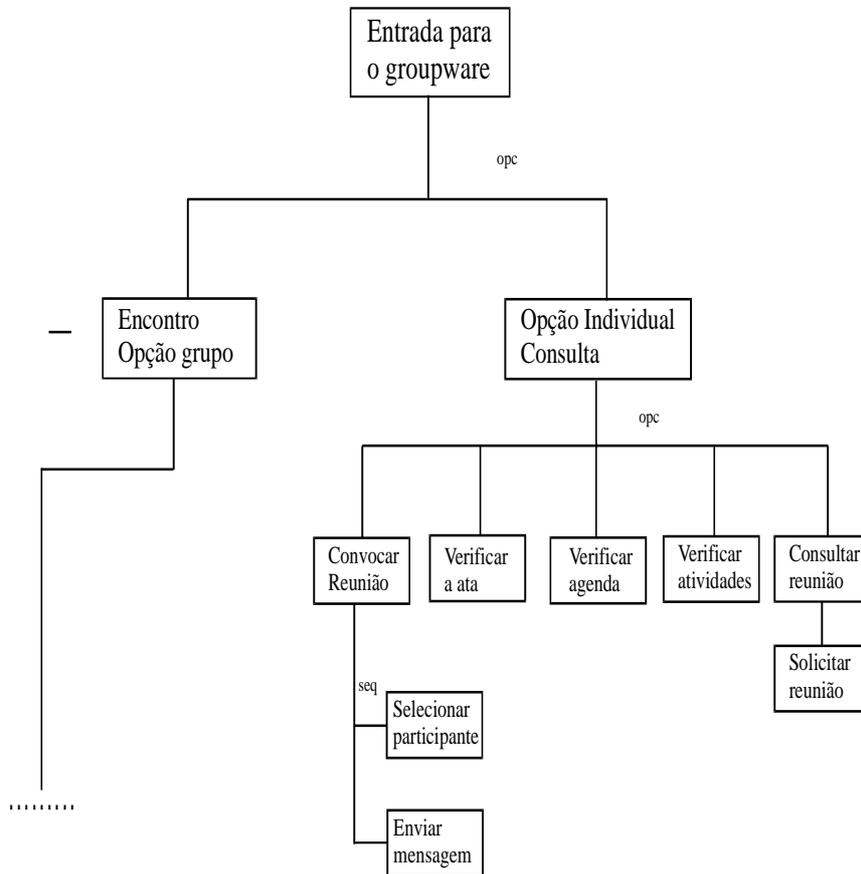


Figura 1A. Ordem hierárquica das funções do SG: entrada para o *software*.

Para o facilitador:

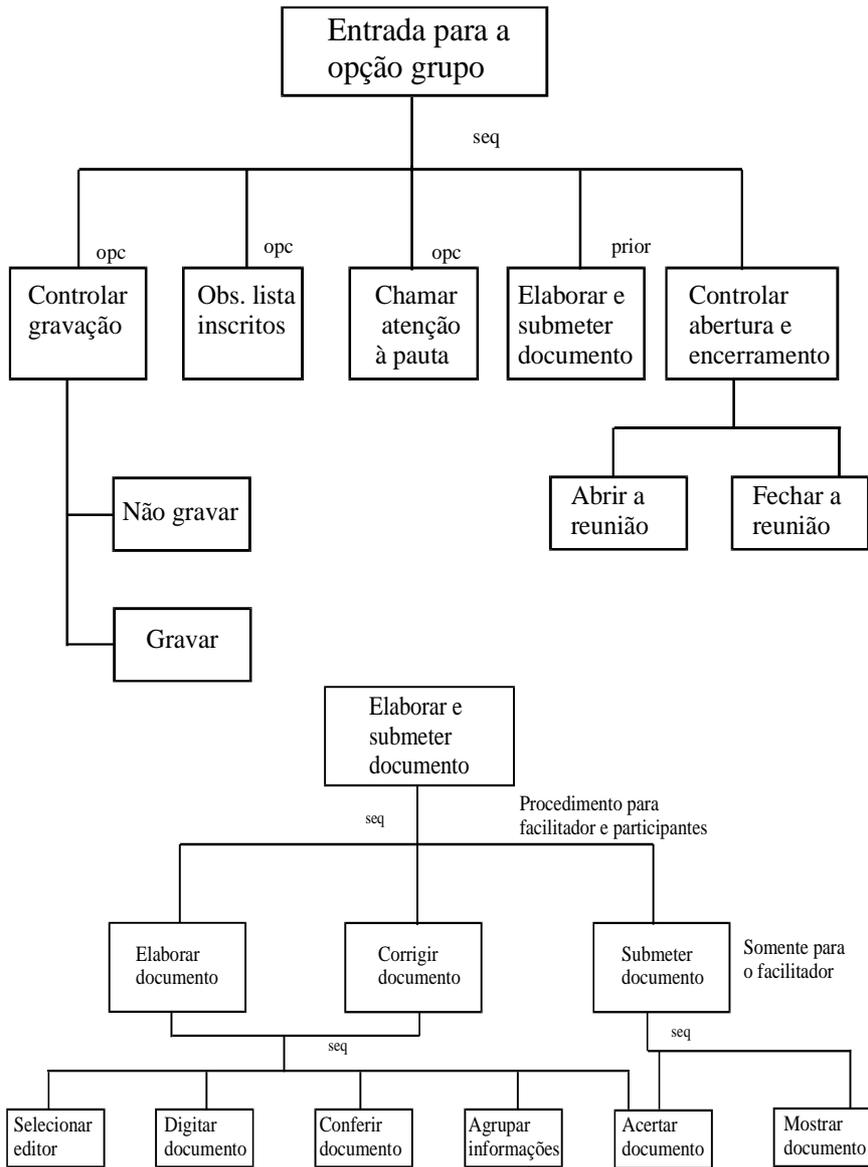
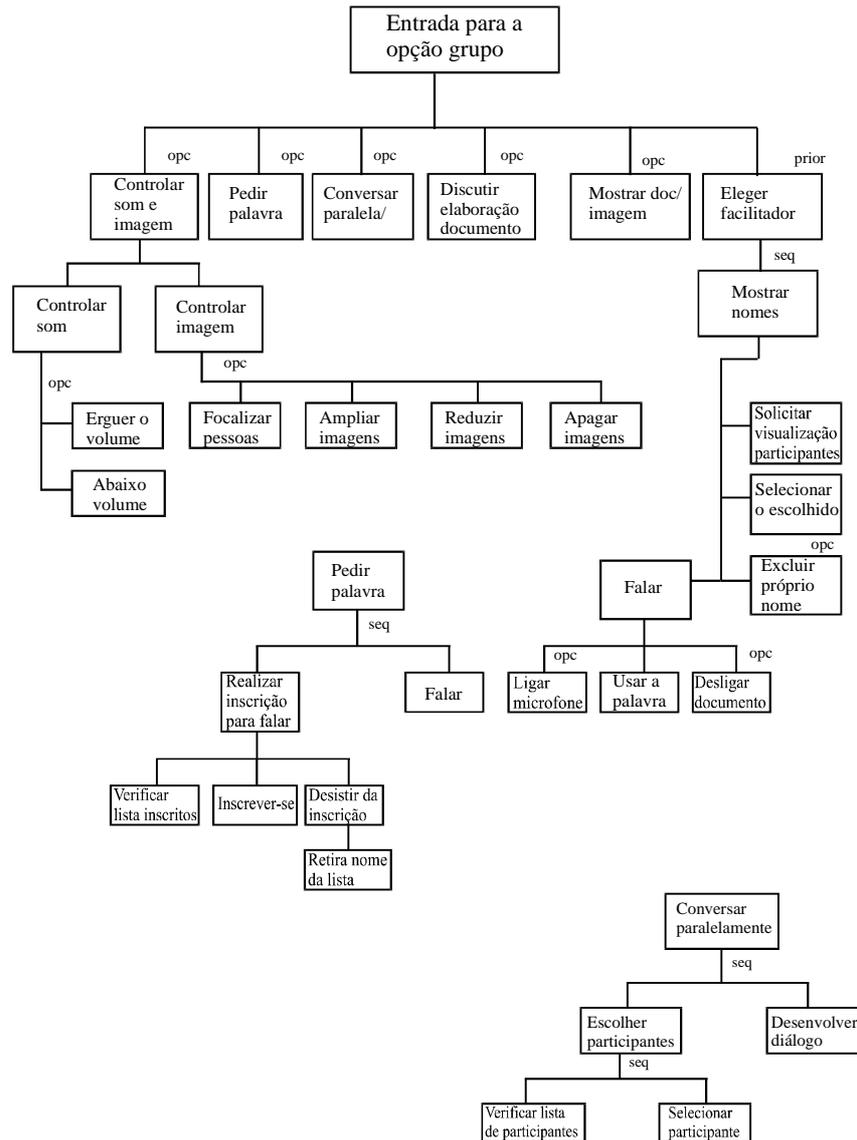


Figura 1B. Ordem hierárquica das funções do SG: para o facilitador.

Para os participantes:



Legenda: opc = função opcional  
 seq = função executada sequencialmente  
 prior = função prioritária

Figura 1C. Ordem hierárquica das funções do SG: para os participantes.

### Elaboração das telas

Após a determinação das funções e das interações necessárias para realizá-las, foram desenhadas as telas para o *software*. Utilizaram-se recursos de desenho do *Word for Windows*, após o desenho da maquete em papel e, posteriormente, o esboço das telas em *Delphi*, simulando um encontro. O detalhamento do projeto do *software*, as principais telas elaboradas e o funcionamento do *software* são descritos no item 5 (Apresentação do *software* projetado).

### APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE PROJETADO

Neste item são descritos: o funcionamento do *software* e as telas elaboradas.

A apresentação das telas do SG segue a ordem de utilização do *software*. As telas principais do *software* são mostradas neste item.

#### Entrada para o *software*

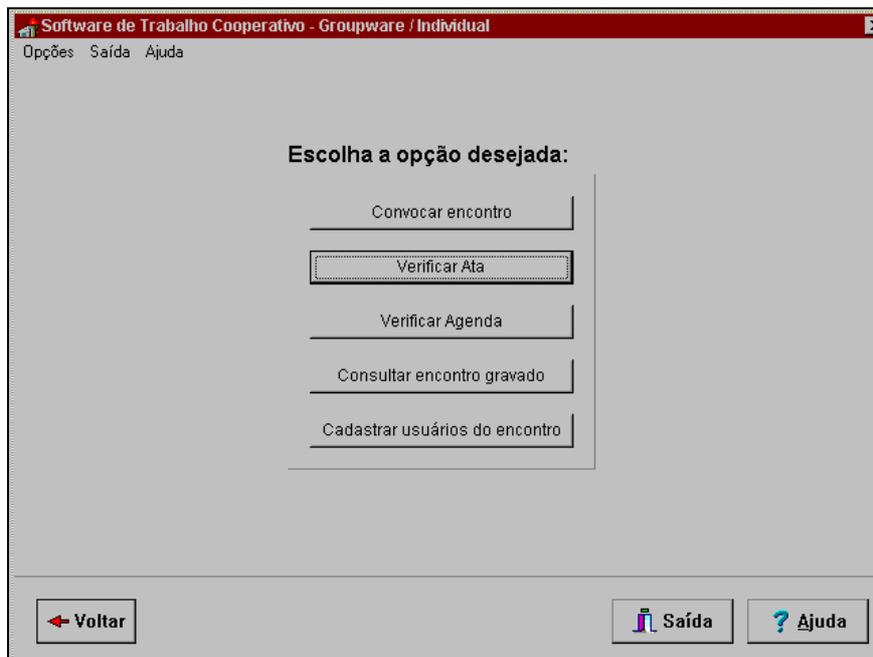
Ao entrar no SG, é colocada à disposição do usuário a escolha das opções em grupo ou individual, conforme tela mostrada na Figura 2.



Figura 2. Tela de entrada para o *software* para trabalho cooperativo.

### Entrada para a opção individual

Após a escolha da opção individual e da digitação da senha de acesso ao *software*, é colocada à disposição do usuário a tela da Figura 3.



**Figura 3.** Tela para a opção individual.

Nesta tela são apresentadas as opções de funções a serem executadas por uma pessoa que não está participando de reuniões. Para escolher a função, a pessoa seleciona a função desejada. As funções disponibilizadas são as seguintes:

- *convocação da reunião.* A pessoa que entra nesta opção convoca os demais participantes para o encontro;
- *verificação da ata.* Possibilita a consulta às atas de reuniões anteriores para verificação, contendo as informações: data da reunião, número da ata.
- *agenda.* Mostra a disponibilidade dos participantes para a convocação da reunião.
- *consultar encontro gravado.* Opção disponível para o caso de algum interessado em assistir à reunião inteira e não somente

consultar a ata da reunião. Está disponível para reuniões gravadas.

- *cadastrar membros da reunião*. Esta opção possibilita que a pessoa que convoca o encontro cadastre os membros para participar do mesmo.

A opção “convocar reunião” coloca uma nova tela à disposição, mostrada na Figura 4.

The screenshot shows a window titled "Software de Trabalho Cooperativo - Groupware". The main area is titled "Dados do encontro:" and contains the following fields:

- Data:** 21/05/97 (dd/mm/aa)
- Horário:** 14:00 (hs)
- Assunto:** Projeto de Groupware
- Convocado por:** Walter Cybis

Below these fields are two list boxes:

- Relação de Usuários:** João, José, Maria, Walter, Ricardo
- Usuários escolhidos:** Mario, Edson, Rafael, Victor, Tania

Navigation buttons include "Voltar" (with a left arrow), "Saída" (with a door icon), and "Ajuda" (with a question mark icon). An "OK" button with a green checkmark is also present.

Figura 4. Tela para convocação dos encontros.

A função “verificar ata” apresenta uma tela onde são mostradas as atas das reuniões anteriores, na forma de texto.

Na opção “verificar agenda”, o *software Groupware* acionará o *software* agenda utilizada pela empresa, para verificar a disponibilidade e as reuniões existentes.

A função “consultar reunião gravada” disponibiliza uma nova tela (Figura 5), onde o usuário seleciona a reunião desejada. Para a apresentação da reunião, será utilizada a mesma tela de realização das reuniões, da opção grupo, conforme as reuniões ocorrerem.

Consultar reunião gravada
Selecionar a reunião desejada Data:

Figura 5. Tela para consultar reunião gravada.

### 5.3. Entrada para a opção grupo

Será apresentada uma tela contendo as reuniões que estão ocorrendo (ver Figura 6) e o usuário cadastrado e convocado para as reuniões, escolherá a reunião de que deseja participar.



The screenshot shows a window titled "Software de Trabalho Cooperativo - Groupware" with a menu bar containing "Saída" and "Ajuda". The main content area is titled "Encontros Disponíveis:" and contains a table with the following data:

Assunto	Data	Horário	Convocado por
Reunião sobre trabalho cooperativ	17/05/97	13:00	Tania
Apresentação sobre trabalho coope	21/05/97	14:00	Mario

Below the table, there is a prompt: "Escolha o encontro desejado e clique Ok". To the right of this prompt is an "OK" button with a green checkmark. At the bottom of the window, there are three buttons: "Voltar" (with a left arrow), "Saída" (with a computer icon), and "Ajuda" (with a question mark icon).

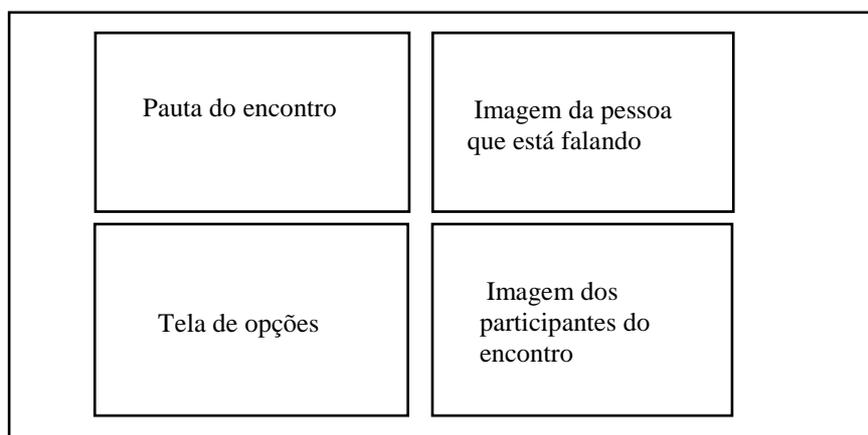
Figura 6. Tela de encontros disponíveis.

Após a escolha, o *software* apresenta ao participante a tela do ambiente da reunião, mostrada nas Figuras 7 e 8. A Figura 7 apresenta a idéia original de disposição da tela e a Figura 8, a tela definida em *Delphi*. A tela do ambiente é dividida em quatro partes. Na primeira parte (à esquerda, canto superior) é colocada a pauta da reunião, deixando destacado, com iluminação, o ponto em discussão no momento. O preenchimento não é obrigatório, no caso de encontros informais. O *software* disponibiliza uma barra de rolamento, quando houver mais pontos de pauta que caibam na tela.

Na parte da direita (canto superior), aparece a imagem da pessoa que está falando, como o próprio nome diz, nesse quadro aparece o rosto do participante que está com a palavra no momento. As falas dos participantes serão gravadas durante as reuniões, sendo gravada a fala do participante cuja imagem estiver aparecendo na tela.

No quadro direito (inferior), aparece a imagem de todos os participantes. No caso de haver muitos participantes a tela mostrará as imagens de forma rotativa. No entanto, a idéia é que os rostos das pessoas fiquem na tela durante todo o encontro.

A quarta parte da tela (canto inferior esquerdo) é disponível para que sejam colocadas as opções para a condução do encontro.



**Figura 7.** Tela para os encontros.

A ordem das pessoas inscritas para a exposição aparece na tela do coordenador.

No quadrante “Pauta do encontro” é apresentada a pauta do encontro, conforme mostrado na Figura 8. Nesta tela os usuários poderão fazer o acompanhamento da pauta do encontro, e, também, mostrar algum documento, gráfico, texto, imagem etc.

A tela tem um título que descreve o que está sendo mostrado, ou seja, pode ser ‘Pauta:’ ou ‘Documento: Nome do documento’. Quando um encontro estiver em andamento, a pauta atual fica selecionada em outra cor. O facilitador faz a alteração da pauta.



Figura 8. Tela do ambiente dos encontros. (em Delphi).

Para facilitar o manuseio da tela de opções, foi colocada uma barra de ferramentas que viabilize as funções do *software*. Esta barra de ferramenta é utilizada pelo facilitador do encontro. Ao passar em cada figura aparecerá uma bolha de ajuda (*tooltip*) contendo uma breve informação sobre a função do ícone.

Os ícones não foram desenhados por questões de resolução de imagem. No entanto, as funções e figuras relacionadas às opções disponíveis para o facilitador são apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 1. Relação de símbolos e significados para o facilitador.

Símbolo	Significado
Início	Avisar do início da reunião
Fita de vídeo	Gravação da reunião
Pessoas	Acessar lista de inscitos
Figura losango c/ exclamação	Chamar atenção para a pauta
Retângulo com linhas pontilhadas	Elaborar e submeter documento
FIM	Encerramento da reunião

O ícone simbolizado por um alto-falante tem a função de controle do som pelos participantes.

Na questão do controle da imagem, existe uma opção dentro do quadrante “imagem dos participantes” da tela da reunião, onde cada participante manuseia a tela a seu critério, podendo focalizar, reduzir, ampliar ou mesmo apagar as imagens.

Na opção “acessar lista dos inscritos”, existe a função “observar conversas paralelas”. Cabe ao facilitador controlar se estiverem ocorrendo muitas conversas paralelas, como em qualquer reunião comum.

Os ícones ficam organizados na parte da tela de encontros, chamada “tela de opções”. Assim, em cima das funções dos participantes (inclusive o facilitador, que é um participante), foram criados os seguintes ícones (Tabela 2):

**Tabela 2.** Relação de símbolos e significados para o participantes.

Símbolo	Significado
Alto-falante	Controlar o som
Urna	Eleger facilitador
Dedo levantado	Pedir palavra
Moldura	Mostrar imagem/documento
Retângulo com linhas pontilhadas	Elaborar e submeter documento
“INÍCIO”	Começo da reunião
“FIM”	Encerramento da reunião
?	Ajuda

### **Eleição do facilitador**

Ao pressionar o ícone “urna” aparecerá uma tela no meio da tela de reuniões com o nomes dos candidatos a facilitador. Para escolher o facilitador, o participante pressiona no nome do candidato. O *software* fornece, após as indicações, quem é o facilitador.

A função de desistência de ser candidato, é colocada na tela de apresentação do *software* (Figura 2), onde o usuário digita nome e senha, aparece a pergunta se deseja ser facilitador. Caso digite N (não), o nome do participante não aparecerá na lista de candidatos.

### **Pedir a palavra**

Para pedir a palavra, os participantes devem pressionar o ícone “dedo levantado”. Automaticamente, seu nome irá para a lista dos inscritos controlada pelo facilitador. Esta lista será feita em forma de rolamento,

saindo os que já falaram e entrando novos inscritos. O aviso para o próximo inscrito é automático e sai na tela de todos os participantes.

#### **Mostrar documentos/imagens**

O usuário pressiona no ícone “moldura” e aparece uma tela no quadrante “pauta do encontro” da tela de reuniões, onde é colocado o documento e imagem, que será mostrado aos outros participantes, no mesmo local (ou posição).

#### **Conversa paralela e controlar imagem**

O *software* permite que dois ou mais participantes conversem paralelamente à reunião. Para isto, o usuário digita na imagem do participante desejado, na tela de reuniões, no quadrante “imagens dos participantes do encontro”. Automaticamente, é aberta uma tela contendo duas opções: 1. redimensionar; 2. conversar paralelo. A opção redimensionar leva às funções de apagar, aumentar ou diminuir a imagem dos participantes.

A função conversar paralelo abre uma tela na imagem selecionada com a opção aceita ou não a conversa paralela, pois o participante escolhido pode não querer trocar idéias “fora” da reunião.

#### **Elaborar e submeter documento**

Ao escolher esta opção, é informada aos participantes a possibilidade de selecionar um editor, que passará a controlar toda a parte de escrita do documento.

#### **Início e fim da reunião**

O controle de início e fim da reunião é realizado pelo facilitador. Na tela dos participantes, os ícones específicos aparecerão piscando. No caso de “fim”, todas as opções são desabilitadas.

#### **Ajuda**

Ao pressionar o ícone “?” aparecerá a explicação e os procedimentos na situação desejada. Em todas as telas do *software*, há opção de ajuda ao usuário e opção para sair do *software*. Foi, também, colocado um “menu” de opções, incluindo teclas de atalho do tipo Ctrl+A, Ctrl+B etc.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

No caso de trabalho cooperativo, por envolver várias pessoas, tanto aspectos técnicos relativos ao funcionamento do trabalho como aspectos psicossociais oriundos do relacionamento entre as pessoas, devem ser considerados para o desenvolvimento de uma ferramenta que proporcione, via computador, a execução do trabalho.

Assim, critérios observados no desenvolvimento do CSCW, como os critérios de qualidade das interfaces, de funcionalidade e de ação desfazer, visam tornar o SG fácil de usar e aprender, apresentando as funcionalidades que o usuário deseja.

Uma dificuldade encontrada na utilização dos critérios envolve a aceitação por parte dos membros envolvidos com o projeto que, muitas vezes, motivados por fatores diversos, entre os quais desconhecimento, falta de reconhecimento da importância ou simplesmente pressa de terminar o projeto, não vêem a necessidade de sua aplicação.

Nesse sentido, com relação ao SG, podem ser enumerados os seguintes problemas: a resolução das imagens nas reuniões; a determinação do nível de acesso às informações; o controle das versões da documentação das reuniões; a combinação dos vários elementos que apoiam o trabalho cooperativo e a utilização adequada das funções flexíveis como, por exemplo, a disponibilização da conversa paralela.

Finalmente, pode ser considerado que uma das maiores vantagens dos sistemas de comunicação existentes para comunicação multiusuário mediada por computador (videoconferência, correio eletrônico, reuniões suportadas por computador etc.), segundo Souza (1995), é que eles oferecem o potencial de permitir a comunicação entre participantes que não podem se reunir face a face. Propicia que uma empresa dispersa geograficamente possa organizar reuniões virtuais, eliminando as viagens dos participantes. Outra vantagem é a facilidade que a sala de reunião eletrônica pode proporcionar para aprimorar o trabalho em grupo, como ferramentas para co-autoria e *brainstorming*.

O uso de *software* como o SG, as avaliações realizadas e a troca de informações entre as diversas áreas envolvidas propiciará que o CSCW atinja o objetivo a que se propõe, de facilitar o trabalho realizado pelo ser humano.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIES, E. Intranet revoluciona empresas. *Revista Webweek.*, 1(3) outubro, 1996.

- BASTIEN, C. & SCAPIN, D. Human factors criteria, principles and recommendations for HCI: methodological and standatisation issues. (Internal Report). INRIA. 1993.
- COCKBURN, A. & JONES, S. Four principles of groupware design. *Interacting with Computers*, 7(2):195-210, 1995.
- CYBIS, W.A. *A identificação dos objetos de interfaces homem-computador e de seus atributos ergonômicos*. Florianópolis, 1994. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- CYBIS, W.A. *Abordagem ergonômica para IHC*. Florianópolis : LabIUtil, 1997. 127 p.
- EXAME INFORMÁTICA. *A Web ameaça tomar o lugar do groupware*. fevereiro/1996.
- GRUDIN, J. *CSCW - Its History and Participation*. Information and Computer Science Department. University of California, Irvine, Irvine.
- HAZEMI, R. & MACAULAY, L. Requirements for graphical user interface development environments for groupware. *Interacting with Computers*, 8(1):69-88, 1996.
- ISO 9241. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals. 1993.
- KYNG, M. Designing for cooperation: cooperating in design. *Communications of the ACM*, 7(2):65-73, dec. 1991.
- SHNEIDERMAN, B. *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. U.S.A.: Addison-Wesley, 1992.
- SOUSA, M.S.L. Introdução aos Aspectos Humanos da Interação Homem-Computador. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 5; JAI 95-JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA, 14. *Anais...* Canela, Brasil, 1995.
- WULF, V. & RODHE, M. Reducing conflits in groupware: metafunctions and their empirical evaluation. *Behaviour & Information Technology*, 15(6):339-351, 1996.

### REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS

- HOPPENBROUWERS, J. *Computer supported Cooperative work*. Stop connecting computers. Star connecting peoples. <http://infolabwww.kub.nl:2080/groupwork/cscw.html>
- MICHELS, S. *Computer support for cooperative work* [Http://infolabwww.kub.nl:2080/w3thesis/groupware/computer\\_support.html](http://infolabwww.kub.nl:2080/w3thesis/groupware/computer_support.html) Sjoerd Michels, Tilburg, The Netherlands.
- WHITEHEAD, Roger. *Definições em Trabalho Cooperativo*. [rwhitehead@cix.compulink.co.uk](mailto:rwhitehead@cix.compulink.co.uk) Mensagem de newsgroup.