
Suporte à Percepção em *Groupware* Síncronos de Aprendizagem

Socorro Vânia L. Alves, Enoque Calvino M. Alves, Alex Sandro Gomes

Grupo de Ciências Cognitivas e Tecnologia Educacional (CCTE)
Centro de Informática (UFPE) - Caixa Postal 7851 – Recife – PE – Brasil

{svla, ecma, asg}@cin.ufpe.br

Abstract. *This paper presents requirements that guide the proposal of awareness mechanisms, which stimulates the interaction and assists the pupil in the accomplishment of distributed synchronous collaborative learning activities. The methodology used in this work applied a user centered design approach, which involved an experiment with a group of ten basic education teachers of a public school in Recife/PE and the analysis of competitors systems.*

Resumo. *Este artigo apresenta requisitos que orientam a proposta de mecanismos de percepção, que incentivem a interação e auxiliem o aluno na realização de atividades colaborativas síncronas distribuídas de aprendizagem. A metodologia utilizada neste trabalho aplicou uma abordagem centrada no usuário, a qual envolveu um experimento realizado com um grupo de dez professores do ensino fundamental de uma escola pública do Recife/PE e a análise de sistemas competidores.*

1. Introdução

O avanço das tecnologias de informação e de comunicação, em especial a rede Internet, proporcionou o surgimento de novas aplicações educacionais, através das quais alunos podem interagir e se comunicar de forma síncrona ou assíncrona, sem estarem necessariamente no mesmo local.

Neste cenário, surgiu então uma nova classe de aplicações denominada *groupware* síncronos de aprendizagem – sistemas que permitem alunos geograficamente distribuídos ou co-presentes (no mesmo local), conectados via uma rede de computadores (local/Internet), colaborarem em tempo real através de um espaço de trabalho compartilhado (Gutwin *et al.*, 1995).

Segundo Bravo *et al.* (2003), a colaboração síncrona propiciada por esses sistemas aumenta a motivação, fortalece a interação social entre os seus usuários e favorece o desenvolvimento de idéias espontâneas no processo de aprendizado em grupo. Além disso, quando comparada à colaboração assíncrona, tem-se ainda a vantagem do *feedback* imediato, o que propicia aos alunos uma interação mais próxima daquelas ocorridas em salas de aulas convencionais.

No entanto, para oferecer todo o suporte necessário às praticas da aprendizagem colaborativa, o projeto e a implementação de um *groupware* síncrono de aprendizagem devem considerar além de aspectos pedagógicos (teoria de aprendizagem, conhecimentos prévios, fatores culturais, domínio de conceitos ou temas, avaliação da aprendizagem e outros), outros aspectos que viabilizem a colaboração entre os seus

usuários, como por exemplo, controle de sessão, comunicação, manutenção do espaço compartilhado, coordenação, suporte à percepção (ou *awareness*), entre outros (Campos *et al.* 2003; Greenberg e Roseman, 1999; Phillips, 1999).

Dentre esses aspectos, observa-se que o suporte à percepção é ainda muito limitado na maioria desses sistemas, ou seja, a maioria deles não oferece mecanismos de percepção¹ que permitam aos seus usuários (alunos e/ou professores) perceberem e compreenderem o que está acontecendo nos ambientes virtuais distribuídos e no próprio contexto do grupo de aprendizagem como um todo. Isso ocorre, principalmente, porque não há princípios ou diretrizes que guiem os desenvolvedores no projeto e implementação de tais mecanismos (Alves, 2006).

Com o intuito de minimizar este problema, este trabalho apresenta um conjunto de requisitos que buscam orientar o desenvolver na proposta de mecanismos de percepção a serem implementados em *groupware* de aprendizagem que apóiam a interação síncrona distribuída. Para tanto, utilizamos uma metodologia de design centrada no usuário. Nesta abordagem, o usuário é colocado como elemento central no desenvolvimento do sistema e tem como meta principal a construção de produtos úteis e usáveis, que atendam às expectativas e necessidades dos usuários (Gomes, 2004).

Este artigo está organizado da seguinte forma: na seção 2 conceituamos percepção dentro do contexto deste trabalho e discutimos a importância do suporte à percepção em sistemas de *groupware* que apóiam a interação síncrona distribuída; na seção 3 apresentamos a metodologia de design centrada no usuário utilizada neste trabalho, descrevendo brevemente as técnicas que auxiliaram na elicitação dos requisitos levantados (a análise de competidores e um experimento realizado com um grupo de dez usuários); e por fim, na seção 4, apresentamos os resultados obtidos com a aplicação da metodologia e alguns protótipos de telas.

2. Percepção

No contexto da interação síncrona distribuída, percepção (ou *awareness*) pode ser definida como o “conhecimento” geral de um aluno sobre o estado de um ambiente virtual compartilhado e sobre o seu próprio grupo de aprendizagem como um todo, incluindo, por exemplo, o conhecimento sobre as demais pessoas que o compartilham, suas interações com o espaço de trabalho, conceitos trabalhados, tarefas e status dos artefatos compartilhados (Alves, 2006).

Em situações de aprendizagem colaborativa face-a-face, a percepção, que é inerente ao ser humano, é um pré-requisito para a interação e essencial para o fluxo do trabalho. Nestas situações, a obtenção de informações que guiam a percepção do aluno é rica e natural, pois os mesmos têm à sua disposição várias fontes de informações que lhes mantêm naturalmente e constantemente informados sobre os componentes que os cercam e sobre o que está acontecendo no ambiente a cada momento, por exemplo: sons periféricos, a informação visual, a fala e expressões corporais. (Hill e Gutwin, 2003; Li *et al.*, 2003; Mark e Bordetsky, 1998). Além disso, o próprio espaço físico de aprendizagem e os artefatos nele contidos oferecem condições suficientes para que ocorra uma rica e profícua interação entre os usuários (alunos/professores).

Para ilustrar a situação descrita acima, a Figura 1 mostra que num cenário face-a-

1 Um mecanismo de percepção é responsável por coletar, distribuir e apresentar as informações de percepção para os usuários de um sistema.

face quando um aluno interage com outros, este pode ver e ouvir as ações de seus colegas, o que lhe provê uma série de indicações sobre o que eles estão fazendo, em que parte do problema estão atuando, quem está com dificuldades, qual o foco de atenção e o nível de interesse de cada um deles, entre outras informações. Assim, guiados pela sua percepção, os alunos criam um entendimento compartilhado e coordenam-se de forma que seus esforços individuais agreguem valor ao trabalho do grupo (Gerosa *et al.*, 2003).

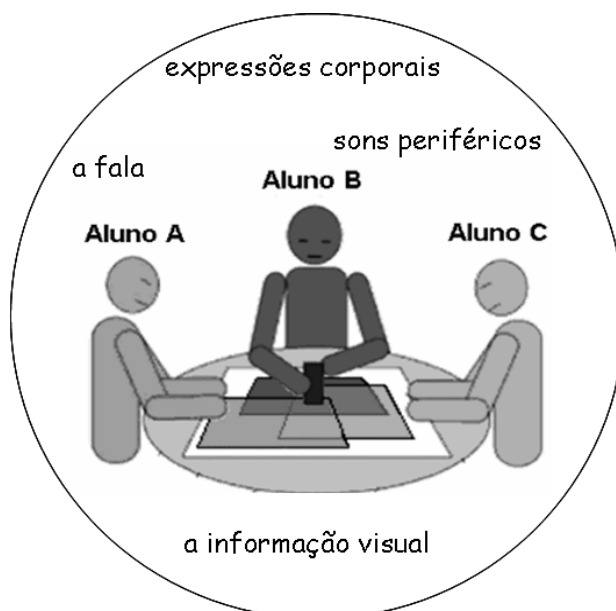


Figura 1. Aprendizagem colaborativa em uma situação face-a-face.

Por outro lado, em situações de aprendizagem colaborativa síncrona distribuída, mediadas por sistemas de *groupware*, o suporte à percepção fica menos claro, pois muitos canais de comunicação, que são ricos e naturais no mundo real, simplesmente desaparecem ou ficam limitados - o campo de visão do aluno fica reduzido, a possibilidade de usar gestos fica limitada, as informações sonoras ficam restritas somente aos sons produzidos pelo computador, as ferramentas de trabalho não são tão facilmente compartilhadas e etc. Como consequência, a colaboração remota pode se tornar difícil, ineficiente e frustrante em comparação a que ocorre no cenário face-a-face.

Diante disso, fica claro que o suporte à percepção também é fundamental na colaboração remota. Segundo Gutwin (1995), essa percepção, além de melhorar a eficiência e a compreensão do processo de colaboração à distância, permite uma interação mais natural e eficiente entre os alunos, facilitando o engajamento dos mesmos em práticas que levem a aprendizagem colaborativa ocorrer.

No entanto, para dar aos usuários esse suporte é necessário que o ambiente virtual disponibilize mecanismos que indiquem o que está se passando no ambiente em uso. Para prover tais mecanismos, devemos analisar cuidadosamente os vários fatores envolvidos em cada contexto, o modo como ocorre a interação (síncrona ou assíncrona), as expectativas e as necessidades dos participantes, assim como a melhor maneira de representar estes mecanismos (Alves, 2006).

Sendo assim, este trabalho buscou responder algumas dessas questões para o contexto educacional, de modo a atender às principais necessidades dos alunos e resolver os problemas que estes enfrentam com maior frequência na interação síncrona distribuída mediada por ambientes virtuais. Para tanto, a próxima seção apresenta a metodologia

utilizada neste trabalho para o levantamento de requisitos de percepção e posterior proposta de mecanismos de percepção para sistemas síncronos.

3. Metodologia de design centrada no usuário adotada

Conforme citamos anteriormente, para levantar os requisitos de percepção propostos neste trabalho, adotamos uma metodologia de design centrada no usuário, a qual foi constituída de três ações principais: (1) Análise de competidores de cinco sistemas de *groupware*; (2) Execução de um experimento com um grupo de dez professores do ensino fundamental de uma escola pública da cidade do Recife, que atuaram no papel de alunos no uso de um *groupware* síncrono desenvolvido pelo grupo CCTE² da UFPE, e (3) Construção de protótipos de telas para exemplificar propostas que buscam atender aos requisitos levantados. A seguir, descrevemos cada uma das ações adotadas.

3.1. Análise de Competidores

A análise de competidores é uma técnica de HCI (*Human-Computer Interaction*) que consiste em avaliar produtos existentes para coletar requisitos, *guidelines* e boas práticas de design para construção de novos sistemas (Borchers, 2000). Através da identificação desses elementos, o desenvolvedor pode identificar características e funcionalidades úteis que devem ser mantidas no projeto de um novo sistema e aquelas que devem ser evitadas.

Dessa forma, buscamos através da análise de competidores identificar e avaliar o que alguns sistemas ou plataformas de *groupware* síncronos atuais oferecem em termos de percepção aos usuários que participam de uma situação de aprendizagem colaborativa.

Decidimos analisar algumas plataformas de *groupware*³ porque a maioria dos sistemas síncronos de aprendizagem descritos na literatura somente implementa percepção de presença (percepção que indica quem está presente no ambiente virtual naquele momento), que é o tipo de informação de percepção mais comumente encontrada nos sistemas. Com isso, buscamos nas plataformas de *groupware* serviços e mecanismos de percepção diferenciados.

Foram analisados no total cinco sistemas: dois *groupware* síncronos de aprendizagem (COLER e HabiPro) e três plataformas de *groupware* síncrono (Groupkit, DreamTeam e Aorta), que oferecem mecanismos e serviços de percepção tanto para a construção de sistemas CSCW (*Computer-Supported Cooperative Work*) como CSCL (*Computer-Supported Collaborative Learning*) síncronos.

3.2. Experimento

O experimento realizado no trabalho teve o objetivo geral de identificar dificuldades e necessidades de percepção de alunos na realização de atividades colaborativas síncronas distribuídas, a partir do uso colaborativo de um *groupware* síncrono de aprendizagem.

O *groupware* utilizado neste caso foi o sistema Gérard (Figura 2) – *groupware* síncrono que tem como objetivo fornecer um ambiente virtual de aprendizagem, no qual alunos e/ou professores podem resolver colaborativamente problemas matemáticos

2 Grupo de Ciências Cognitivas e Tecnologia Educacional (<http://www.cin.ufpe.br/~ccte/>)

3 As plataformas de *groupware* procuram simplificar o desenvolvimento de sistemas de *groupware* através da proposta e codificação de estruturas apropriadas e serviços padronizados.

envolvendo os conceitos de soma e subtração, através da criação e manipulação dos diagramas de Vergnaud (Alves, 2004).

A interface do Gérard (Figura 2) é constituída de três áreas principais: a lista de usuários ativos; um *chat* e o espaço de trabalho compartilhado.

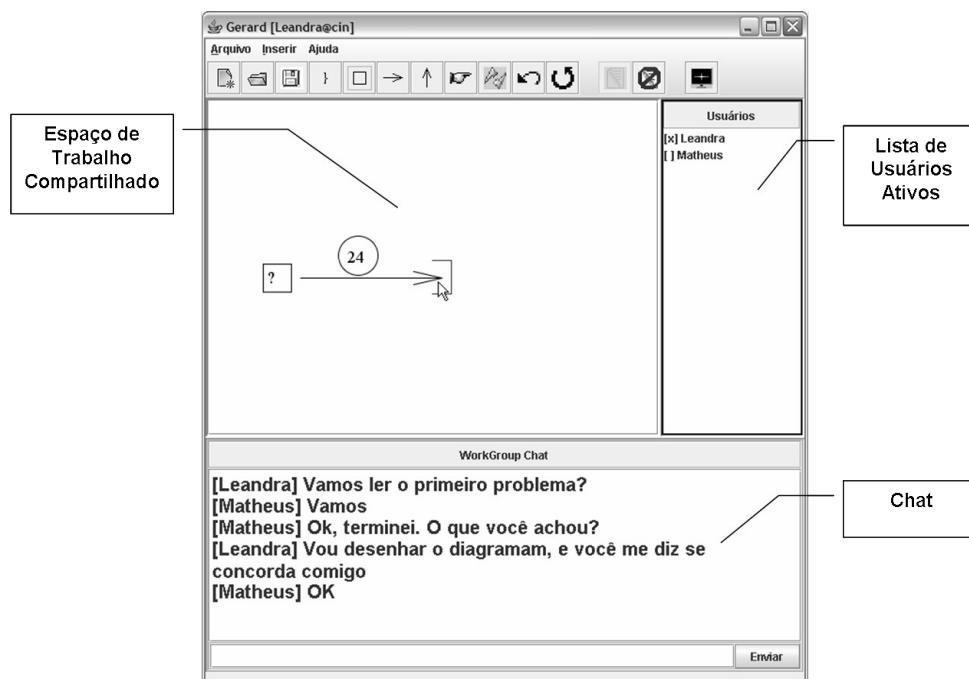


Figura 2. Tela principal do sistema Gérard.

As tarefas propostas no experimento, o procedimento adotado para a coleta de dados, os participantes selecionados e a forma de análise de dados são descritos a seguir.

Participantes

Para participar do experimento selecionamos uma amostra composta de dez professores do ensino fundamental I de uma escola pública da cidade do Recife. Todos os professores participaram voluntariamente e como pré-requisitos foram exigidos que os mesmos tivessem algum domínio de estruturas aditivas⁴ e que tivessem familiaridade com recursos computacionais, por exemplo, eles deveriam ter habilidade para trabalhar com o sistema de janelas do Windows, facilidade de digitação, saber trabalhar com arquivos e ter experiência com *chat* ou salas de bate-papo. Os participantes foram divididos em cinco grupos, denominados A, B, C, D, e E, sendo cada um constituído por duas pessoas.

Tarefas propostas

As tarefas propostas para serem realizadas pelos participantes do experimento foram: (1) Modelar e resolver colaborativamente situações-problemas pertencentes ao campo conceitual aditivo e (2) Criar colaborativamente enunciados para situações-problema representadas através de seus respectivos diagramas.

As tarefas consistiam de descrições textuais, apresentadas em papel, envolvendo várias situações-problemas, como a apresentada na Tabela 1. Cada grupo teve que

4 Estruturas aditivas são problemas que envolvem soma e subtração, sendo classificados segundo suas características em: composição, transformação e comparação.

resolver um total de seis problemas – três problemas na primeira tarefa e três na segunda.

Tabela 1. Exemplo de problema resolvido pelos participantes.

Problema
A distância de Curitiba a Belo Horizonte é de 124 Km. E a de Curitiba a Florianópolis é de 300 Km. Qual a distância total que irá percorrer um ônibus que vai de Florianópolis a Curitiba e, depois, a Belo Horizonte?

Procedimento

No experimento realizamos cinco sessões de interação à distância, uma para cada grupo, com duração aproximada de uma hora cada. Durante as sessões os participantes foram colocados em salas separadas, cada um acompanhado por um examinador.

Os participantes colaboraram entre si, mediados pelo sistema Gérard, para resolver os problemas propostos. Nessa fase, a única forma de comunicação entre eles era o *chat* disponível no sistema. Também foi solicitado aos mesmos que verbalizassem em voz alta todas as ações que realizassem durante o uso do sistema, assim como expressarem suas opiniões, críticas e sugestões. Essa técnica é denominada na literatura como *thinking aloud* (Nielsen, 1993).

A voz do participante e todas as suas ações sobre a interface do sistema Gérard foram capturadas em vídeo no próprio micro através do software Camtasia Studio (Camtasia, 2006). Todas as mensagens enviadas e recebidas pelo *chat* durante a interação também foram gravadas em arquivo. Além disso, o examinador registrou manualmente todas as informações decorrentes da sua observação em um formulário.

Após o término de cada sessão de interação à distancia foi realizada uma entrevista individual com cada participante, onde o mesmo pôde comentar sobre as tarefas executadas e sobre a sua experiência de uso com o sistema Gérard. Para uma melhor condução dessa etapa, o examinador possuía um guia com algumas questões abertas, que permitiram o participante descrever suas idéias, sugestões e dificuldades encontradas. Essa entrevista foi gravada em áudio e depois transcrita.

Mais tarde, os vídeos gerados durante a interação dos participantes no uso do sistema, o registro da interação realizada via o *chat* e os protocolos verbais, resultantes da verbalização em voz alta do participante durante a realização das tarefas foram catalogados, transcritos e analisados qualitativamente.

Para a análise qualitativa dos protocolos resultantes utilizamos a técnica de análise temática, através da criação de categorias a *posteriori*. As categorias foram criadas a partir da identificação das dificuldades e necessidades de percepção dos usuários na realização das tarefas propostas.

A análise temática consiste em isolar temas de um texto e extrair as partes utilizáveis, de acordo com o problema pesquisado, para permitir sua comparação com outros textos escolhidos da mesma maneira (Souza, 2004).

Para apoiar a análise temática dos protocolos utilizamos o software NUD*IST (QSR, 1995). Esse software auxilia o pesquisador na organização de protocolos em categorias que definem a tarefa do contexto da pesquisa (Gomes, 2004). Uma apresentação detalhada do uso deste software encontra-se em Souza (2004).

3.3. Prototipação

A última etapa da metodologia adotada consistiu na construção de protótipos de telas que sugeriram alterações a serem implementadas em uma nova versão do sistema Gérard. Estas alterações incorporaram mecanismos de percepção, criados especialmente para atender aos requisitos de percepção levantados na análise de competidores e no experimento realizado.

4. Resultados

A partir das informações coletadas na análise de competidores e no experimento, levantamos um grande conjunto de requisitos de percepção, no total 34 requisitos, importantes para a interação síncrona distribuída.

A Tabela 2 apresenta uma listagem com alguns dos requisitos, os quais acreditamos fornecer uma boa idéia do conjunto de requisitos levantados com a metodologia apresentada. Todos os requisitos e o processo adotado na extração dos mesmos estão detalhadamente descritos no trabalho de Alves (2006).

Tabela 2. Alguns requisitos de percepção levantados.

Requisito	Descrição
[REQ_PERCEP03]	O sistema deve prover ao aluno uma forma de perceber qual o grau de satisfação dos demais colegas com relação à atividade sendo desenvolvida.
[REQ_PERCEP04]	Deve haver na aplicação uma área para exibir o enunciado ou a descrição do problema atual a ser resolvido colaborativamente pelos alunos numa sessão síncrona compartilhada, assim como todas as informações importantes para execução das tarefas, tais como objetivo, tempo máximo de execução e regras. Essas informações podem ser providas pelo sistema em diversos formatos como texto, vídeos, animações, entre outras.
[REQ_PERCEP12]	O sistema deve mostrar as ações que estão sendo realizadas dentro do espaço de trabalho compartilhado e quem as executa.
[REQ_PERCEP13]	O sistema deve mostrar a intenção dos alunos que trabalham dentro do espaço de trabalho compartilhado.
[REQ_PERCEP16]	O sistema deve manter um histórico das ações dos alunos, indicando que tipo de atividade ele realizou no ambiente em uma sessão de trabalho síncrona. Esse histórico deve fornecer informações sobre o que houve no trabalho em grupo e o que foi feito sobre cada objeto/artefato.
[REQ_PERCEP23]	O sistema deve apresentar a lista de alunos ativos de forma mais intuitiva, de preferência com elementos gráficos.
[REQ_PERCEP24]	O sistema deve prover ao aluno uma forma de definir seu status atual de disponibilidade (como por exemplo, online ou ao telefone), de modo que permita aos outros usuários identificar sua disponibilidade durante a realização da tarefa.
[REQ_PERCEP28]	Um aluno que não tem o controle da aplicação deve ter formas de participar mais ativamente do desenrolar da tarefa, fornecendo <i>feedbacks</i> aos colegas sobre a atividade sendo desenvolvida.
[REQ_PERCEP29]	O sistema deve fornecer feedback para as ações que acontecem fora do espaço de trabalho compartilhado.

[REQ_PERCEP30]	O sistema deve fornecer formas diferenciadas para um aluno chamar a atenção de outros.
[REQ_PERCEP33]	O sistema deve permitir o aluno perceber rapidamente quando um colega está tentando se comunicar.

De posse dos requisitos levantados, elaboramos propostas de mecanismos de percepção, que foram implementados em uma nova versão do sistema Gérard, e que dão uma idéia de como esses requisitos podem ser atendidos em diferentes *groupware* de aprendizagem. A Figura 3 mostra a tela principal do protótipo desenvolvido destacando alguns dos mecanismos implementados.

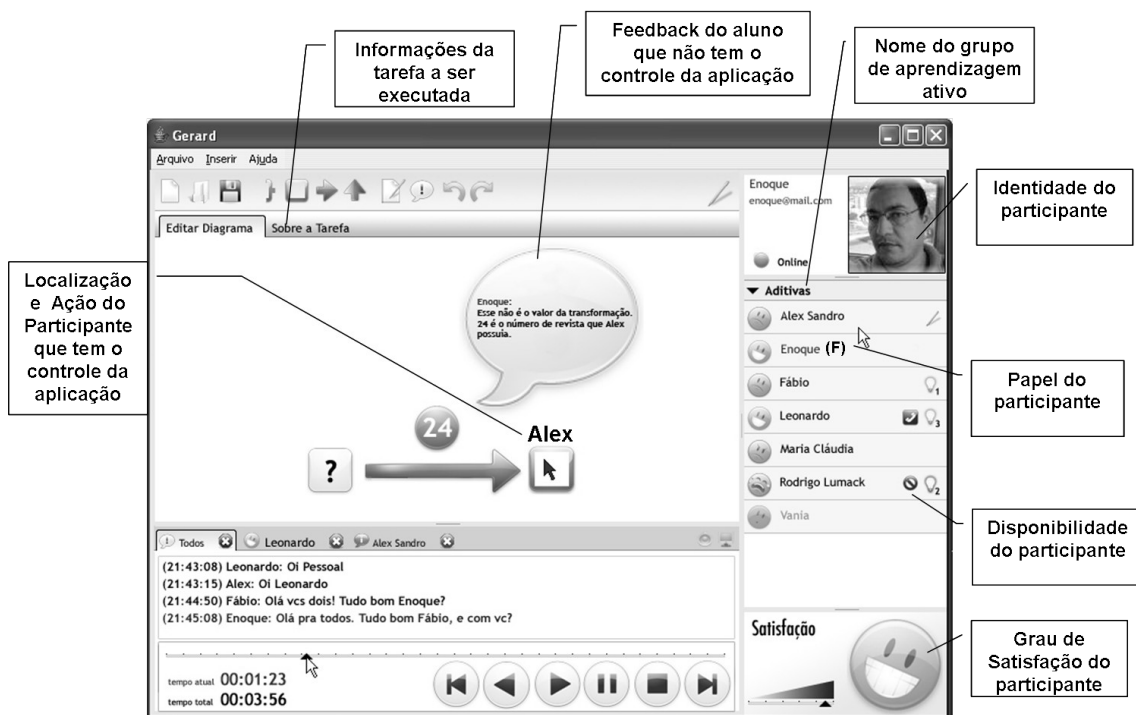


Figura 3. Tela principal do Gérard com alguns mecanismos de percepção implementados.

5. Conclusões e trabalhos futuros

A metodologia de design centrada no usuário utilizada neste trabalho possibilitou que chegássemos a situações concretas das ações de alunos em sistemas de *groupware* síncronos de aprendizagem. A partir de sua aplicação, foi possível identificar problemas e verificar necessidades básicas com relação à percepção dos alunos em ambientes de aprendizado, derivando daí um conjunto grande de requisitos de percepção para *groupware* síncronos de aprendizagem.

Do ponto de vista das técnicas que constituíram a metodologia (a análise de competidores e o experimento), elas tiveram um papel importante na definição dos requisitos de percepção levantados, visto que uma complementou requisitos não levantados na outra. Desse modo, constatamos que a definição de quais mecanismos são necessários em um ambiente colaborativo de aprendizagem é um processo contínuo até que eles sejam adaptados às reais necessidades dos usuários.

No projeto de mecanismos de percepção é importante considerar que as

informações de percepção devem estar sempre organizadas e apresentadas de forma adequada, sem sobrecarregar a interface e seus usuários (alunos e/ou professores, por exemplo), visto que isso pode comprometer a fluidez da colaboração.

Mesmo tendo atendido aos objetivos aos quais se propunha, muito ainda pode ser feito sobre este trabalho. Há uma série de caminhos para trabalhos posteriores, incluindo:

- Implementação e análise dos mecanismos propostos neste trabalho, a fim de verificar a sua utilidade no apoio às atividades colaborativas, tanto no contexto do sistema Gérard como em outros sistemas colaborativos síncronos de aprendizado;
- Estender esta pesquisa no sentido de identificar e verificar as necessidades de percepção dos professores em sistemas colaborativos, de modo que os mesmos possam acompanhar e avaliar melhor seus alunos.
- E, por fim, pesquisas na área de interface verificando qual devem ser os formatos das informações de percepção de modo a melhor expressarem o que os projetistas de *groupware* síncronos desejam apresentar;

Referências Bibliográficas

- Alves, E. C.; Gomes, A. e Braga, M. (2004) “Componentes de Aprendizagem Síncronos”. XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE, 2004. Novembro 9 – 12 – Manaus – AM.
- Alves, S. V. L. (2006). “Suporte à percepção em *groupware* síncronos de aprendizagem”. Dissertação de Mestrado (ciência da computação) - Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE. Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~ccte/publicacoes/orientacoes.html>. Acesso em: 24 Set. 2006.
- Borchers, J. (2000). “A Pattern Approach to Interaction Design”. Proceedings of the International Conference on Designing Interactive Systems, ACM Press, p. 369–378.
- Bravo, C.; Redondo, M. A.; Ortega, M. e Bravo, J. (2003). “Real Time Collaborative Modeling and Simulation. An Approach for Group Learning of Design Domains. Modeling and Simulation”. Society for Modeling and Simulation International, v. 2, n. 1, p. 13-14.
- Campos, F. C. A.; Santoro, F. M.; Borges, M. R. S. e Santos, N. (2003). “Cooperação e Aprendizagem Online”. Rio de Janeiro: DP&A. 168 p. ISBN 85-7490-253-5.
- Camtasia Studio Screen Recording and Presentation. Disponível em: <http://www.techsmith.com>. Acesso em: 07 Ago. 2006.
- Gerosa, M. A.; Fuks, H. e Lucena, C. J. P. (2003). “Suporte à Percepção em Ambientes de Aprendizagem Colaborativa”. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 11, n. 2, p. 75-85. ISSN 1414-5685, Sociedade Brasileira de Computação.
- Gomes, A. V. (2004). “Uma abordagem centrada no usuário para ferramentas de suporte a atividades docentes em ambientes de educação a distância”. Tese de Doutorado (ciência da computação) - Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE.
- Greenberg, S. e Roseman, M. (1999). “Groupware Toolkits for Synchronous Work”. In: Computer-Supported Cooperative Work, Trends in Software Series, M. Beaudouin-

-
- Lafon, Ed. New York: Wiley. cap. 6, p. 135-168.
- Gutwin, C.; Stark, G. e Greenberg, S. (1995). "Support for Workspace Awareness in Educational Groupware". Pro ACM Conference on Computer Supported Collaborative Learning, p. 147-156, Indiana University, Bloomington, Indiana, USA.
- Hill, J. e Gutwin, C. (2003). "Awareness support in a Groupware Widget Toolkit". In: Proceedings of the International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work, Sanibel Island, Florida, USA. p. 258-267.
- Li, Y.; Gong, N. e Shi, M. (2003). "A new collaborative awareness model and its application". IEEE, v. 1, p. 53-58.
- Mark, G. e Bordetsky, A. (1998). "Structuring Feedback for Groupware Use: Memory-Based Awareness". IEEE, p. 184-193.
- Nielsen, J. "Usability Engineering". California, EUA: Academic Press, 1993. 362 p.
- Phillips, W. G. (1999). "Architectures for Synchronous Groupware". Technical Report 1999-425, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada.
- QSR, 1995. NUD*IST Qualitative Solutions and Research. [Software] Box 171, LA Trobe University Post Office, Vic 3083, Austrália.
- Souza Neto, M. (2004). Direto Online: Percepção de Presença em Ambientes de Educação a Distância baseados na Web. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP.