

# Recursos de *Socialware* aplicados a Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Carina Darós, Crediné Silva de Menezes, Davidson Cury

UFES - Departamento de Informática  
Campus Universitário de Goiabeiras, CT-VII  
CEP 29060-900, Vitória – ES  
carinadaros@hotmail.com  
credine@inf.ufes.br  
dede@inf.ufes.br

**Abstract.** *The article describes the advantages of socialware in learning cooperative environments. Socialware is the metaphor that characterizes multiAgent systems capable of supporting social activities in virtual communities. These systems assist people with same interests to find each other, communicate and share knowledge, in order to make computer supported cooperative work or learning more attractive and efficient. A model for socialware based on software agents and its implementation in a CSCL environment are also presented.*

**Keywords:** socialware, multi-agent systems, groupware, network communities, interest communities.

**Resumo.** *O artigo descreve as vantagens do socialware em ambientes cooperativos de aprendizagem. Socialware é a metáfora que caracteriza sistemas multiagentes capazes de assistir atividades sociais dentro de comunidades virtuais. Esses sistemas auxiliam pessoas com interesses comuns a se encontrarem, comunicarem e compartilharem conhecimento, de modo a tornar mais atrativo e eficiente o trabalho ou a aprendizagem cooperativa suportada por computador. Apresentam-se ainda um modelo de socialware baseado em agentes de software e uma proposta para socialware integrado a um ambiente cooperativo de apoio à aprendizagem.*

**Palavras-Chaves:** socialware, sistemas multiagentes, groupware, comunidades de redes, comunidades de interesse.

# Recursos de *Socialware* aplicados a Ambientes Virtuais de Aprendizagem

## 1. Introdução

A utilização da Internet como meio de comunicação está motivando o desenvolvimento de ferramentas e metodologias que apóiam as atividades sociais virtuais. Algumas delas têm como principal enfoque o suporte ao trabalho cooperativo. Essa tendência deve-se ao fato de que mesmo com todos os benefícios oferecidos pela Internet para que pessoas geograficamente distribuídas se comuniquem, grande parte dos sistemas desenvolvidos para a *Web* possui limitações relativas às questões sociais, dentre as quais pode ser citada a dificuldade de se encontrar pessoas com perfis semelhantes e de se analisar como elas estão interagindo dentro de um ambiente.

Nesse contexto destacam-se os sistemas chamados *socialware* que têm por objetivo assistir às atividades sociais nas chamadas comunidades de rede ou comunidades virtuais. Esses sistemas têm a função de auxiliar várias atividades sociais tais como interligar pessoas, estabelecer meios de comunicação adequados e promover a integração nas comunidades [Hattori et al. 1999].

No mundo real as pessoas agrupam-se naturalmente a medida em que se inserem em contextos que sejam compatíveis com seus interesses. Numa sala de aula, por exemplo, pode-se identificar vários grupos de amigos. Cada grupo se interessa por determinados assuntos e tem em comum interesses que fazem com que eles se aproximem e desenvolvam diversas atividades em conjunto, sempre trocando informações. Assim os próprios indivíduos conhecem o perfil de seus companheiros através da convivência, da socialização natural. As pessoas aproximam-se, interagem e aceitam novos indivíduos, se estes possuem objetivos semelhantes aos do grupo. Contudo, num ambiente virtual não é possível conhecer todas as pessoas que fazem parte daquele contexto. Isso porque um indivíduo recém cadastrado no sistema, e até mesmo os que já estão cadastrados a mais tempo, não consegue visualizar quem são aqueles que têm perfil semelhante ao seu. Enfim, devido ao uso da máquina, o ambiente se torna frio e muito distante da sensação vivida pelos humanos nos encontros face a face.

Ao contrário de comunidades tradicionais em que propriedades físicas definem o limite de cada grupo, a comunidade de rede sempre consiste de pessoas que compartilham interesses e afinidades. Nesse sentido, comunidades de rede são algumas vezes chamadas de comunidades de interesse.

As atividades típicas das comunidades de rede são baseadas em serviços como discussões *on-line* (fórum), sala de bate-papo e quadro de avisos. A metáfora da sala é freqüentemente adotada nesses ambientes. De uma forma geral, os membros de uma comunidade virtual comunicam-se somente por meio de uma sala virtual pré-existente, como em um *chat*, por exemplo. Assim, torna-se necessário que uma pessoa entre numa sala para posteriormente participar das atividades da mesma. Comunidades de rede usando a metáfora da sala são caracterizadas por pessoas com interesses comuns reunidas no mesmo ambiente e focadas no mesmo assunto. Portanto, para encontrar pessoas compartilhando interesses, uma pessoa tem que encontrar uma sala apropriada primeiramente. Caso contrário, ela decide não se juntar à comunidade. Uma das funções do *socialware* é facilitar o ingresso do usuário no sistema, mais especificamente numa

sala adequada a seus interesses [Koji et al. 2002]. Para a definição e descrição do modelo de *socialware* proposto neste trabalho será adotada uma metáfora de grupos análoga a de sala.

Sistemas *socialware* visam a socialização do ambiente formando e mantendo grupos pré-existentes; assessorando na comunicação entre participantes novos e antigos; auxiliando e aprimorando a performance social das comunidades virtuais. A maioria dos ambientes cooperativos de aprendizagem contempla de forma fraca ou simplesmente não contempla a questão da socialização. Este artigo apresenta a concepção de recursos *socialware* para facilitar a integração entre os membros de uma comunidade em um ambiente virtual de aprendizagem.

O artigo está organizado da seguinte maneira: a seção 2 apresenta os conceitos básicos e os recursos relacionados ao *socialware*. A seção 3 discute um modelo geral de *socialware* para comunidades virtuais. A seção 4 nossa proposta de *socialware* aplicada a um ambiente *groupware* específico. A seção 5 faz uma apresentação sucinta do protótipo no ambiente e, finalmente, a seção 6 faz algumas considerações sobre este trabalho.

## **2. Conceitos e recursos de *socialware***

Pesquisas em *groupware* foram crescendo com os avanços nas redes locais. Recentemente muitos pesquisadores têm se interessado por *communityware*, software que permite um grande grupo descentralizado de pessoas formar comunidades, compartilhar preferências e conhecimento e executar atividades sociais. Ao contrário de *groupware*, caracterizado principalmente pelo trabalho colaborativo de pessoas já organizadas com objetivos comuns, *communityware* destina-se a grupos mais diversos e amorfos de pessoas compartilhando interesses e preferências, não necessariamente metas.

Em *communityware*, os objetivos e benefícios de qualquer atividade não são centralizados, mas distribuídos. A essência das atividades muda ao encontrar soluções para as questões que devem ser resolvidas. Destaca-se ainda que a individualidade de cada membro é preservada, ou seja, cada participante pode ter diversos objetivos mesmo se todos os membros compartilham objetivos comuns. As pessoas também podem ser membros de muitas comunidades simultaneamente, dependendo de seus vários interesses. Assim, o suporte precisa ser personalizado para adaptar objetivos e interesses individuais, além de se adequar às variações e mudança dos interesses e das atividades dos indivíduos [Hattori et al. 1999]. A Tabela 1 exhibe as características e diferenças entre *groupware* e *communityware*. [Yasuyuki et al. 2000].

[Koji et al. 2002] definiram quatro fases nos estágios iniciais da formação da comunidade: *Procurar*, *Encontrar*, *Aproximar* e *Conversar*. Uma interface ideal para que o usuário desenvolva os quatros estágios deve permiti-lo visualizar informações e outros usuários de acordo com seus interesses, além de contar com ferramentas de comunicação integradas à de visualização para possibilitar que os usuários expressem suas preferências e enviem mensagem facilmente. Combinar visualização e comunicação é importante para que as pessoas possam se encontrar, além de encorajá-las a formar uma nova comunidade. Assim, o design de um software voltado para comunidades de rede deve representar os interesses das pessoas e apresentá-los de forma significativa para seus usuários.

**Tabela 1 – Comparação entre *Groupware* e *Communityware***

|                           | Groupware                               | Communityware                                      |
|---------------------------|---|--|
| Background                | Rede local                              | Rede Global, ex. Internet                          |
| Grupo alvo                | Grupos previamente organizados          | Comunidades: grupo diverso e amorfo                |
| Objetivos, benefícios     | Compartilhado, centralizado             | Individual, distribuído                            |
| Tarefa alvo               | Solução (Trabalho Colaborativo)         | Descoberta (deparar-se com pessoas e conhecimento) |
| Compartilhar propriedades | Objetivo, responsabilidade, retribuição | Interesse, comprometimento, voluntariado           |

Donan, citado por Koji citado em [Koji et al. 2002], identifica três principais áreas para que o design de software destinado a comunidades virtuais seja um sucesso: a representação visual do fenômeno social, as regras dos espaços de informações como contexto para comunicações, e a representação do usuário no mundo virtual.

Segundo [Hattori et al. 1999] o *socialware* baseia-se em três pontos básicos que promovem o suporte à socialização para comunidades virtuais. O primeiro deles diz respeito a como ligar pessoas que compartilham interesses similares. Nesse sentido, máquinas de busca ou serviços de diretórios para comunidades podem ser bastante úteis, mas requerem sistemas mais sofisticados.

O segundo ponto diz respeito ao suporte à comunicação, incluindo suporte para visualizar e compartilhar contextos comuns, entendendo-se aqui como contexto aspectos como a profundidade de conhecimento dos indivíduos, suas atitudes em relação aos assuntos, conhecimento mútuo e a conduta (ética) para com a comunidade. E também suporte para identificação do fluxo da conversação/discussão para, por exemplo, um novo usuário entender o contexto e ainda evitar desentendimentos e conflitos.

O terceiro e último ponto refere-se à identificação de como acontece o relacionamento entre as pessoas, analisando objetivos e regras dos indivíduos e da comunidade. Uma vez que comunidades de redes são amorfas se comparadas com organizações como empresas e escolas, o relacionamento e a rede são algumas vezes obscuros ou desconhecidos, o que causa dificuldade em encontrar-se uma ou mais pessoas que tenham os mesmos interesses.

Os passos mencionados anteriormente relativos às ações de encontrar pessoas e estabelecer uma nova comunidade ocupam apenas uma pequena fração de todo o ciclo de vida da comunidade. Porém, estabelecer uma interface para que o usuário se sinta confortável e aprecie sua interação com outras pessoas é um importante aspecto quando se trata de comunidades de rede dinâmicas e abertas [Gerosa 2001].

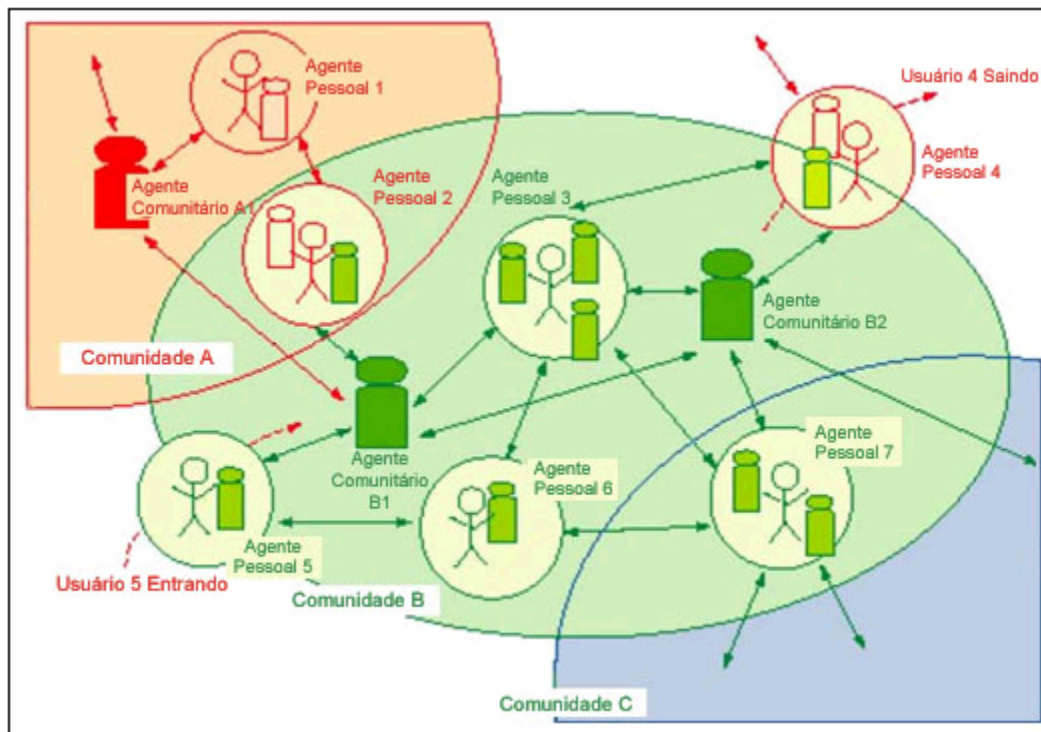
Muitos pesquisadores chegaram à conclusão de que sistemas multiagentes seriam a metodologia mais adequada para desenvolver um sistema *socialware*. Muitas características específicas das comunidades de redes fazem a arquitetura multiagente

atrativa, dentre as quais pode-se destacar aquela relacionada à disposição dos membros de uma comunidade de rede. Uma vez que o número de participantes potenciais é grande e sua distribuição é aleatória, um sistema distribuído em que agentes personalizados para cada participante cooperam com outros, pode ser considerado muito mais adequado para *socialware* quando comparado a um sistema sólido, centralizado ou monolítico.

Outro aspecto que torna o sistema multiagentes atrativo é a natureza dinâmica da comunidade, isto é, o membro ativo irá mudar o tempo todo, as regras e objetivos dos indivíduos e da comunidade irão mudar seus aspectos. Em outras palavras, não existe organização fixa ou objetivo claro para comunidade de rede. Essa característica contrasta com *groupware*, sistema no qual seus membros, suas regras e seus objetivos são claramente definidos e que ajuda pessoas já organizadas a trabalharem cooperativamente.

### 3. Modelo de *Socialware*

Um modelo geral de *socialware* aplicável a qualquer ambiente que realiza atividades típicas de comunidades virtuais é apresentado na Figura 1.



**Figura 1 – Modelo geral de *socialware***  
**Fonte: [Hattori 1999]**

O cenário, ou seja, o ambiente onde ocorrem interações entre pessoas em geral, é composto por indivíduos que realizam diferentes tipos de atividades, gerando diversas formas de interações, as quais ocorrem a partir da utilização dos recursos disponíveis aos usuários do sistema, como *chat*, fórum, mensagens instantâneas, e-mails. O modelo de *socialware* mostrado na Figura 1 baseia-se na comunidade vista como um conjunto de grupos que sofrem interseções, indivíduos que podem participar de vários grupos simultaneamente, uma coleção de unidades pessoais, agentes comunitários e o conjunto de relacionamentos entre eles.

Uma comunidade é formada por diversos grupos, cada qual composto por unidades pessoais e agentes. Uma unidade pessoal consiste de um usuário e seu agente pessoal. Cada agente pessoal recolhe e exporta informações sobre seu usuário, visualiza contextos e recomenda ou assiste os usuários em suas escolhas. Ele tem a função de obter o perfil do usuário e, baseado neste, visualizar grupos potenciais ao redor. O agente comunitário tem o papel de garantir as informações, conhecimento e contexto compartilhados dentro do grupo, além de agir como mediador para comunicações informais entre as pessoas. O agente comunitário coleta o perfil dos usuários e mantém as informações em grupos potenciais.

O perfil do usuário vai sendo armazenado em uma base de dados específica a partir do momento em que ele interage no sistema, ou seja, as ações por ele executadas vão sendo monitoradas a todo instante.

Ao receber uma requisição de um agente pessoal, o agente comunitário primeiro computa grupos potenciais ao redor do dono do agente pessoal e então envia os dados necessários, isto é, usuários em grupos potenciais e as relevâncias entre eles. A seguir, o agente pessoal localiza usuários.

As relevâncias entre os usuários são calculadas pelo agente comunitário através dos dados do perfil do usuário. As informações que contêm os interesses dos usuários e são disponibilizadas pelos agentes pessoais tornam-se disponíveis para o agente comunitário, que as classifica de acordo com alguns critérios, como tópicos e tempo, e as mantém em uma base de informação compartilhada no ambiente.

Quando pessoas ou comunidades potenciais com interesses similares são encontradas, o usuário pode mandar uma mensagem multicast para elas, por exemplo. Assim, tem-se a oportunidade de se formar um novo grupo, desde que fique claro que os usuários compartilham interesses comuns.

Este modelo é flexível e adaptável a qualquer tipo de sistema que tenha a necessidade de promover a socialização do ambiente.

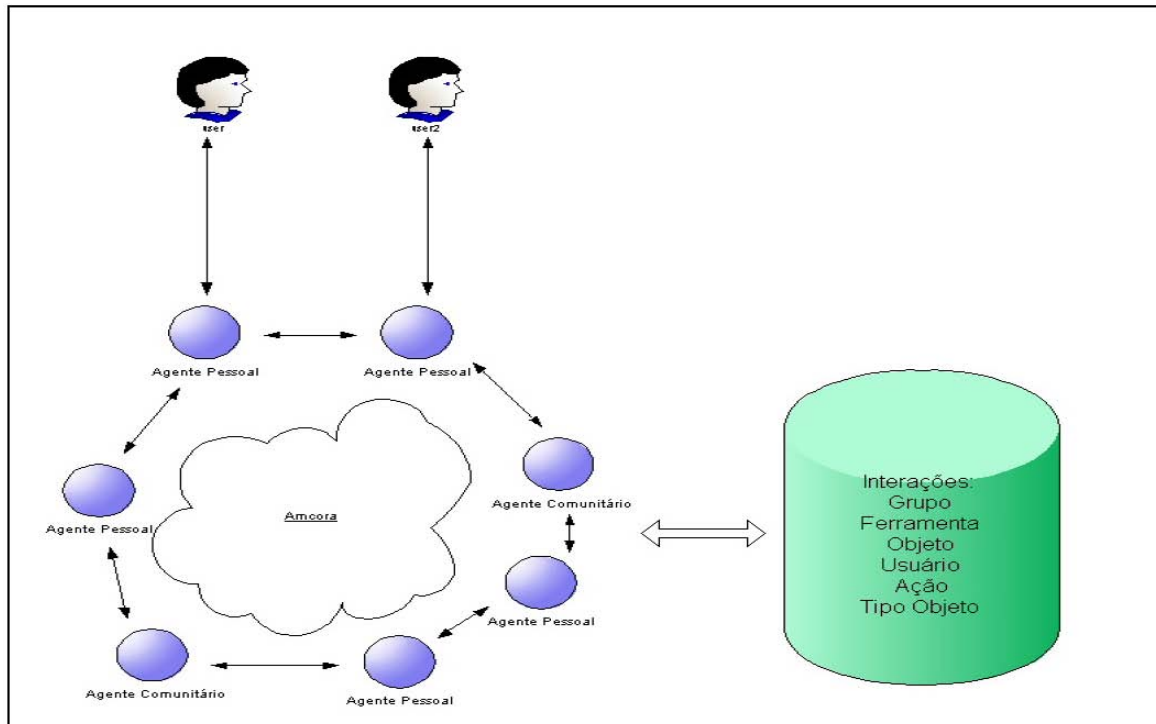
#### **4. Socialware no AmCorA**

AmCorA [AmCorA 2000] é um ambiente *groupware* que está sendo desenvolvido por nosso grupo de pesquisa como uma proposta para apoiar comunidades virtuais de aprendizagem na Internet. Especializando o modelo de *socialware* para o AmCorA, temos como resultado a Figura 2, que caracteriza o mundo AmCorA com seus elementos.

O AmCorA passa a contar com dois grupos de agentes de software com funções específicas. O primeiro grupo refere-se ao agente pessoal: cada usuário possui um agente pessoal responsável por coletar informações sobre o usuário, a fim de inferir seu perfil com o maior número de informações possível e, com isso, visualizar grupos potenciais ao redor. O outro grupo é o de agente comunitário, que coleta o perfil dos usuários de seu grupo e mantém informações em grupos potenciais.

Existem duas formas de coletar informações que são de fundamental importância quando se trata do auxílio à socialização e que podem ser classificadas como perfil estático e perfil dinâmico. Composto o perfil estático, encontra-se o perfil do usuário existente hoje no AmCorA, composto do nome do usuário, seu e-mail, sua instituição e sua área de interesse. Conclui-se claramente que esse é um conjunto muito limitado de informações, tornando o trabalho dos agentes ineficiente, no que diz respeito a encontrar

pessoas com perfis semelhantes. Por isso, faz-se necessário ampliar a quantidade de informações do perfil. As novas informações incluídas foram escolhidas a partir de amostras de ambientes com propósitos sociais (Orkut [2004], Friendster [2004] e Tribe [2004]).



**Figura 2 – Modelo de socialware para o AmCorA**

Todavia, para evitar que alguma informação muito importante ficasse fora dessa análise, percebemos a necessidade de permitir que novos campos fossem criados pelo usuário. Além disso, níveis de segurança foram criados para permitir que as pessoas possam escolher se desejam ou não serem monitoradas e notificadas pelos agentes.

O perfil dinâmico é formado a partir de cada interação que o usuário faz com o ambiente. [Mesquita 2003] propôs um modelo de percepção para o AmCorA que define o mundo AmCorA em grupos, ferramentas, usuários, objetos, tipo de objetos e ações. Além disso, foram definidos agentes de software com funções específicas, para enviar mensagens informando a ocorrência de interações. Os agentes são: *achat* (responsável pelas operações relativas ao chat), *afile* (que responde pelas operações relativas a arquivos, documentos, links, endereços, e-mails, contatos), *aforum* (responsável pelas operações relativas ao fórum), *asession* (que gerencia as sessões dos usuários), *aroot* (responsável pelas operações do administrador do ambiente), *agrupa* (responsável pelas operações relativas a grupos), *amail* (responsável pelas operações relativas a e-mails), *apart* (responsável pelas operações relativas a participantes).

Os agentes descritos anteriormente têm a função de monitorar todas as interações dos indivíduos dentro do Amcora. Assim, à medida que vão ocorrendo, os agentes enviam mensagens ao sistema de percepção que, por sua vez, registra essas interações na base de dados, no formato: grupo, usuário, ferramenta, objeto, tipo de objeto, ação, hora, dia da semana, dia do mês, mês e ano. A partir dessas informações recolhidas pelos

agentes do modelo de percepção é que os agentes que compõem o *socialware* irão atuar.

Têm-se, então, as informações referentes ao perfil de um usuário, que é o conjunto resultante da junção do perfil estático com o dinâmico. Com esse conjunto de informações, os agentes começam a inferir no sistema a fim de cumprir seus papéis. A Tabela 2 apresenta as ações tomadas pelos agentes.

**Tabela 2 – agentes e suas ações.**

| Tipo de Agente     | Ação  | Descrição   |
|--------------------|---|---|
| Agente Pessoal     | Capturar informações para o perfil                        | A partir de algumas ações tomadas pelo usuário, o agente tenta inferir o seu perfil. Ex.: o usuário lê três artigos sobre educação a distância e não coloca essa categoria como uma das suas áreas de interesse. O agente percebe esse evento e sugere ao usuário que essa seja uma área de interesse cadastrada em seu perfil. |
| Agente Comunitário | Recepcionar novos usuários                                | Ao se cadastrar, o novo indivíduo edita seu perfil. Assim, o agente calcula quais são os grupos e usuários potenciais e auxilia o novato na busca por pessoas com interesses comuns aos seus.   |
| Agente Pessoal     | Informar sobre a chegada de novos usuários                | Ao perceber que um novo participante tem perfil semelhante a outro mais antigo, este é avisado do fato.   |
| Agente pessoal     | Relacionar pessoas que acessam o ambiente no horário      | Ao perceber que pessoas com perfis semelhantes acessam o ambiente num mesmo horário, o agente pode sugerir que elas interajam usando ferramentas síncronas.   |
| Agente pessoal     | Monitorar autores de artigos e referências bibliográficas | O agente comunitário compara os documentos e <i>links</i> guardados pelos usuários em suas áreas particulares. Percebendo que existem documentos ou <i>links</i> semelhantes os usuários são notificados, se permitiram essa opção na configuração de seu perfil.   |
| Agente comunitário | Sugerir formação de um novo grupo                         | O agente verifica quem são as pessoas que estão nas interseções dos grupos e sugere que esses formem um novo grupo. Ou ainda, pessoas que têm o perfil semelhante e que ainda não fazem parte de um grupo comum.  |

## 5. O protótipo

Apresentamos nesta seção o protótipo de uma aplicação *socialware* para o AmCorA. Assim como todas as ferramentas que compõem o AmCorA, o *socialware* possui um configurador particular que o disponibiliza na sala pessoal do usuário. Ao ativá-lo, o usuário está diante da tela principal do *socialware*, com as facilidades *editar perfil*, *encontrar grupos* e *encontrar pessoas*. Tomemos como exemplo de uso a função de edição de perfil pessoal. Atualmente o perfil do usuário conta com as seguintes informações: nome, e-mail, formação acadêmica, instituição, áreas de interesse, página pessoal. Contudo, a fim facilitar o trabalho dos agentes na busca por pessoas com perfis semelhantes, sentimos a necessidade de expandir esse perfil estático acrescentando as seguintes informações: subárea de interesse, idade, sexo, tema dos principais trabalhos (monografias, dissertações e teses), tema dos principais artigos, participação em eventos, ocupação, *hobby*, entre outras.



O perfil pessoal no *socialware* é editável, ou seja, o usuário pode inserir um novo campo, caso sinta necessidade. Além disso, o usuário tem a opção de marcar *flags* de configuração informando se deseja ou não ser monitorado e notificado pelos agentes e ainda se outros usuários podem ou não ver seu perfil pessoal. Entretanto, a facilidade de criar um novo item ou sub-item de perfil é restrita aos coordenadores dos grupos. A tela da edição do perfil *socialware* pode ser vista na Figura 3.

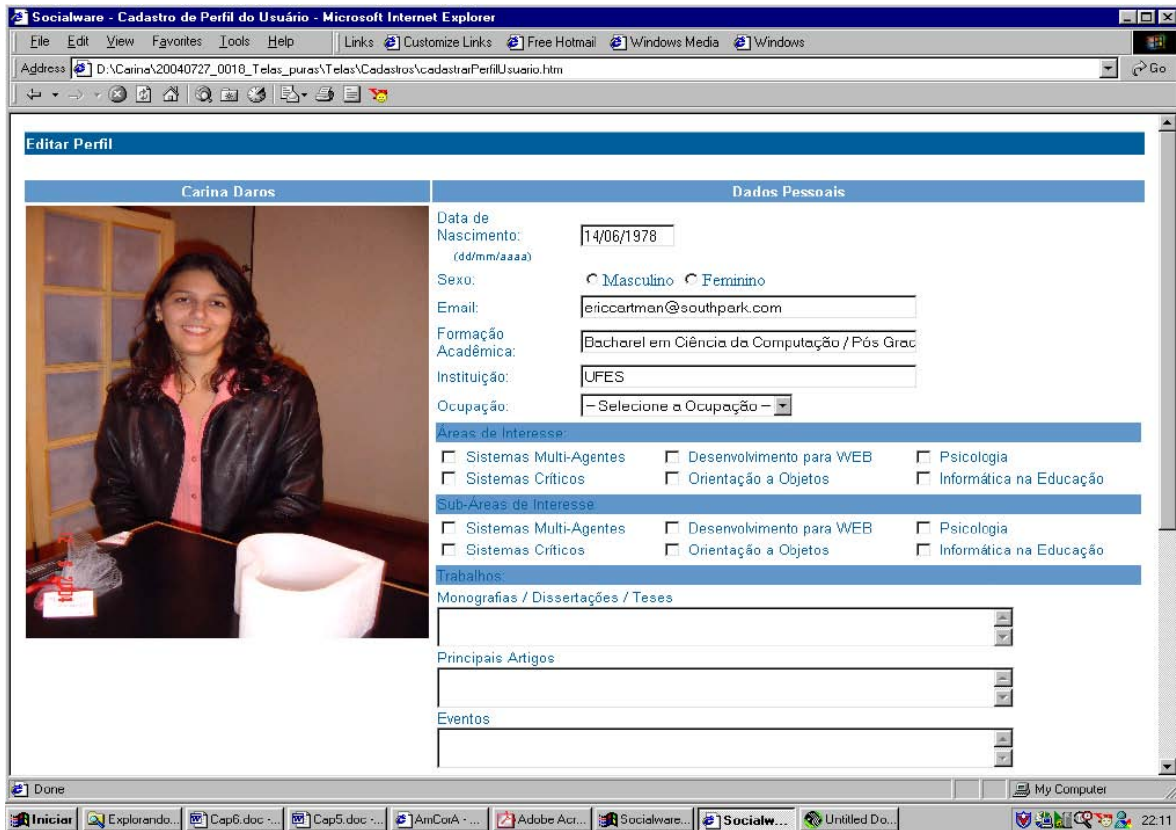
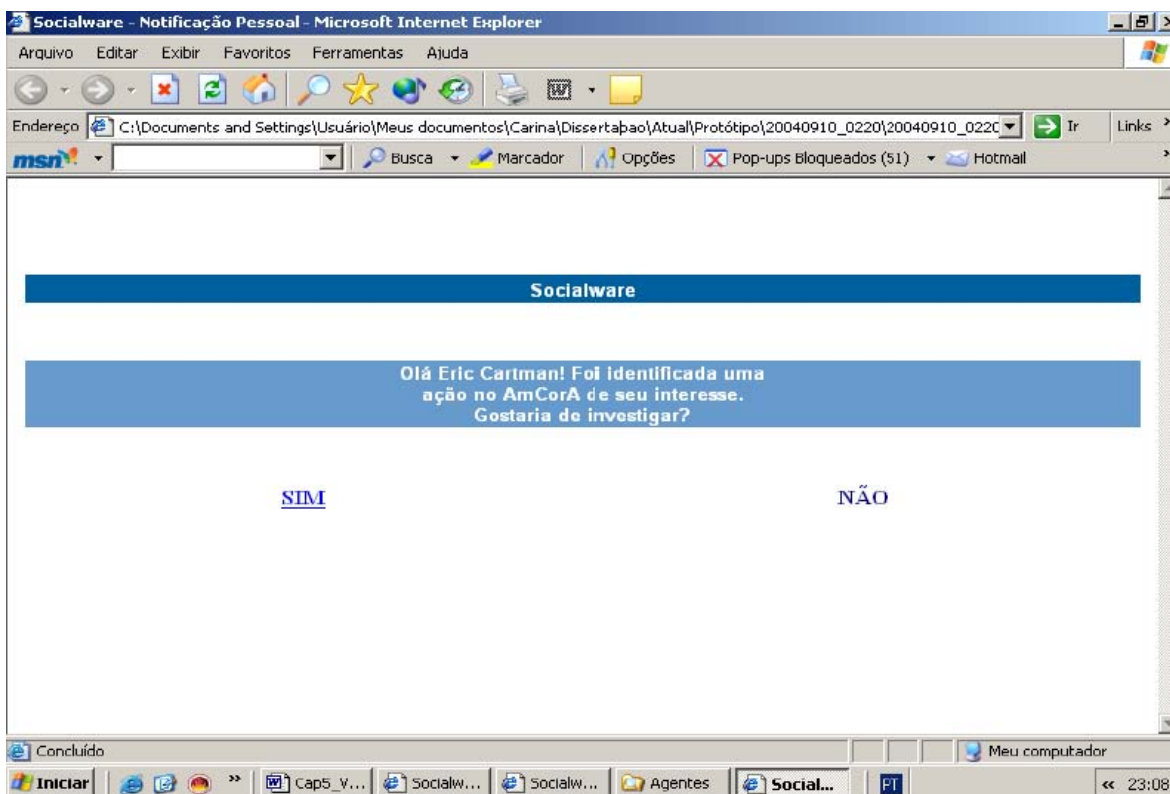


Figura 3 -Tela editar perfil do socialware

Tomemos agora a ferramenta *procurar grupos* como outro exemplo de uso. Com ela o usuário tem a possibilidade de encontrar grupos com características semelhantes às suas. O agente pessoal que retém todas as informações do perfil e ações do usuário, e ainda é responsável por tentar localizar pessoas com perfil semelhantes ao seu usuário, por meio de diversas ações dentro do sistema, fica constantemente monitorando as ações dos usuários e, ao identificar alguma possibilidade relativa ao *socialware*, dispara um aviso para o usuário. Se desejar conhecer quais as novidades que o agente identificou para ele, o usuário escolhe *sim*, ou *não*, caso esse não seja o momento oportuno, de acordo com a Figura 4.



**Figura 4 – Notificação Agente pessoal**

Existem três tipos de ajuda identificados pelos agentes, classificados como ajuda1, ajuda2 e ajuda3. A ajuda1 é disparada a partir do momento em que o agente pessoal identifica que um novo usuário acaba de se cadastrar no ambiente e uma ou mais informações de seu perfil tem alguma semelhança com seu usuário. Nesse momento, o usuário tem cinco opções: ver o perfil do novo usuário, enviar mensagem instantânea para o novo usuário, enviar e-mail para o novo usuário, convidar o novo usuário para formar um grupo e procurar por outros usuários com perfis semelhantes.

A ajuda2 consiste de um aviso que o agente pessoal envia ao seu usuário, comunicando que alguma pessoa no ambiente leu um documento que também faz parte do seu universo de interesse. A ajuda3 exibe a pesquisa que o agente faz em relação às novidades nos *sites* que o usuário cadastrou em sua webliografia e nos *sites* de eventos que ele participou.

## **6. Considerações Finais**

A análise dos conceitos de *socialware* nos mostrou que para que as pessoas desenvolvam da melhor forma as atividades em grupos, é preciso interagir com outras que tenham os mesmos interesses que os seus. Para tanto, é importante que haja uma forma de promover a socialização do ambiente, para aproximar as pessoas, formar novos grupos e manter ou ampliar os já existentes. Para que essa socialização ocorra, é necessário conhecer os interesses de cada indivíduo e ainda como eles interagem e como utilizam os recursos do sistema. O *socialware* aproxima as pessoas, incentiva o trabalho cooperativo, estimula o surgimento de novos grupos, ajuda a manter os já existentes, auxilia novos usuários, enfim, torna o mundo virtual mais agradável e mais amigável.

Nossa pesquisa tem demonstrado a boa adequação de agentes de software na construção de suporte ao *socialware*. Agentes devem trabalhar em conjunto com os indivíduos e os recursos, pois eles são responsáveis por coletar informações sobre cada indivíduo. Para isso são analisadas todas as atividades realizadas tais como as interações do usuário, ferramentas que ele utiliza, data e hora das interações, em que grupo atuou, com quem interagiu, entre outras. Assim os agentes vão complementando as informações sobre cada indivíduo inferindo seu perfil de forma dinâmica, sem que o indivíduo perceba. Dessa forma os agentes começam a aproximar pessoas que têm objetivos e interesses semelhantes e que ainda não estão interagindo dentro do ambiente.

## Referências

- AmCorA (2000) “Ambiente Cooperativo de Aprendizagem”. Disponível em: < <http://www.gaia.ufes.br/amcora/> >.
- Gerosa, M.A., Fuks, H. e Lucena, C.J.P. (2001) “Elementos de percepção como forma de facilitar a colaboração em cursos via Internet”, XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2001, 21 a 23 de Novembro de 2001, Vitória-ES, pp. 194-202.
- Hattori, F., Ohguro, T., Yokoo, M., Matsubara, S. e Yoshida, S. (1999) “Socialware: multiagent systems for supporting network communities”. In: Communications of the ACM, vol.42, n. 3, p. 55-61.
- Koji K., Kunihiko, F., Eva, J., Sen, Y., Kasuhiro, K. (2002) “Effectiveness of Spatial Representation in the Formation of Network Communities: Experimental Study on Community Organizer”. In: Interacting with Computers , vol.14, n.6, p.739-759.
- Mesquita, L. (2003) “Mecanismos de Suporte à Percepção em Ambientes Cooperativos de Aprendizagem: Um estudo de caso no AmCorA”, Dissertação de Mestrado Universidade Federal do Espírito Santo.
- Menezes, C.S, Cury, D, Campos, G.H. (1999) “AmCorA: Um Ambiente Cooperativo para a Aprendizagem Construtivista Utilizando a Internet”. In: Anais X Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p. 333-340.
- Menezes, C.S.; Cury, D.; Tavares, O.L.; Campos, G.H.B.; Castro Jr., A.N. (2000) “An Architecture of an Environment for Cooperative Learning (AmCorA)”. In: International Conference on Engineering and Computer Education, São Paulo.
- Orkut (2004) Orkut Disponível em: < <http://www.orkut.com/> >. [Friendster 2004] Friendster Disponível em: < <http://www.friendster.com/> >. Acesso em: 31 agosto de 2004.
- Tribe (2004) Tribe Disponível em: < <http://www.tribe.com/> >.
- Yasuyuki, S. e Kenji, M. (2000) “Supporting the awareness of shared interests and experiences in communities”. In: ACM SIGGROUP Bulletin, vol.21, n.3.