

Um Sistema Inteligente para apoio à Interação em Ambientes Cooperativos de Aprendizagem

Renata Silva Souza
Crediné Silva de Menezes
re@inf.ufes.br
credine@inf.ufes.br

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES
Centro Tecnológico – Mestrado em Informática
Av. Fernando Ferrari, s/n
Campus Universitário de Goiabeiras, CT-VII
CEP: 29060-900, Vitória/ES, Tel. : (27) 335-2689

RESUMO

Para as práticas modernas de aprendizagem, em especial para a educação à distância, a interação é fundamental na construção do conhecimento. Este trabalho vem propor um sistema multiagentes que facilitará a postagem, o acesso e a manipulação de mensagens em fóruns de discussão. A definição da ferramenta foi obtida a partir de uma análise das mensagens postadas nos fóruns de discussão de um ambiente cooperativo de aprendizagem. Essa análise mostrou a necessidade da construção de ferramentas inteligentes que dêem suporte às interações nesses contextos.

Palavras-chave: interação, educação à distância, sistemas inteligentes

1. Introdução

Recentemente, nota-se uma movimentação no sentido da modernização do sistema educacional. Assim, novos modelos educacionais vêm sendo desenvolvidos, com base em teorias mais modernas, que incentivam a interatividade e a aprendizagem continuada. Nessa nova forma de ação educacional, destaca-se o uso de novas tecnologias, como o computador e a Internet, que oferecem inúmeros recursos para promover a interação entre alunos e professores fisicamente distantes.

Para as práticas modernas de aprendizagem, a interação é fundamental na construção do conhecimento. Aprendizes e mediadores envolvem-se em um rico intercâmbio de experiências que, gradativamente, reduz as dúvidas e amplia os modelos mentais de cada participante. Se as interações são importantes no ensino presencial, na EAD elas são vitais, por isso as pesquisas em Informática Educativa são direcionadas à construção de ambientes adequados à interação, como observa Primo em (Primo, 1998):

“É preciso discutir a fundo a interação mútua e plena, para que se possa além de se desenvolver o campo teórico sobre o tema, inspirar sistemas informáticos que permitam uma interação criativa, aberta, de verdadeiras trocas, em que todos os agentes possam experimentar uma evolução de si na relação e da relação propriamente dita.”

Aos poucos, os cursos à distância vêm percebendo a importância da interação para a aprendizagem, e os debates em fóruns de discussão, em programas de *chat* e pelo correio eletrônico vêm sendo motivados. Nota-se, entretanto, que as ferramentas convencionais de

comunicação da Internet não fornecem suporte suficiente para que os indivíduos organizem as mensagens recebidas, acessem conteúdos específicos e respondam às interações.

Dentro desse contexto, foi feita uma análise das mensagens postadas nos fóruns de discussão do ambiente cooperativo de aprendizagem desenvolvido para um curso semi-presencial. Essa análise mostrou a necessidade da construção de ferramentas inteligentes que forneçam o suporte necessário às interações em contextos de aprendizagem. Este trabalho propõe um sistema multiagentes que facilitará a postagem, o acesso e a manipulação de mensagens em fóruns de discussão.

O curso em que se baseou a análise está sendo oferecido desde o ano passado pelo Departamento de Informática da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). É um curso de pós-graduação chamado Especialização em Informática Educativa (Gava & Menezes, 1999). O curso está associado ao Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), cujo objetivo é instrumentar as escolas da rede pública, para que elas possam se beneficiar do potencial da informática no processo ensino-aprendizagem.

O trabalho está organizado da seguinte maneira: a seção 2 traz uma discussão teórica sobre a importância da interação no processo ensino-aprendizagem; a seção 3 apresenta o ambiente cooperativo concebido para mediar o curso; a seção 4 traz a descrição da análise feita sobre os tipos de interação que ocorreram ao longo do curso; na seção 5, são expostos alguns resultados importantes da análise realizada; a seção 6 é dedicada à proposta de um sistema inteligente para dar suporte às interações; e a seção 7 apresenta as considerações finais do trabalho.

2. A Importância das interações no processo ensino-aprendizagem

Quando se trata de um tema como “interação”, é importante informar ao leitor o conceito que está sendo considerado, já que esse mesmo termo tem sido usado de diversas maneiras dentro e fora da área de computação.

Primo (Primo, 1998) sugere dois tipos de interação: a mútua e a reativa. A primeira se dá pelo processo de negociação, que nunca pode ser previsto, já que cada interagente é considerado diferente e que a relação entre eles está em constante redefinição. Já a interação reativa é baseada na relação de um certo estímulo e de uma determinada resposta. Supõe-se, nesses sistemas, que um mesmo estímulo acarretará a mesma resposta cada vez que a interação se repetir.

Neste trabalho, utiliza-se o conceito de interação mútua, pois ela é baseada em ações interdependentes, em que cada agente pode ser ativo, criativo e autônomo, enquanto a interação reativa limita a ação dos agentes a algumas opções pré-estabelecidas.

Piaget observou que a criança raciocina com mais lógica quando discute com outra, pois, frente ao companheiro, a primeira coisa que procura é evitar a contradição. Por outro lado, a objetividade, o desejo de comprovação, a necessidade de dar sentido às palavras e às idéias são não só obrigações sociais, como também condições do pensamento operatório. A negociação evita que os alunos desenvolvam hábitos intelectuais estereotipados, pois eles se vêem obrigados a buscar as relações entre os pontos de vista e a construir uma idéia conjunta a partir das perspectivas diferentes (Minicucci, 1982). É um engano pensar que as controvérsias devem ser evitadas em ambientes educacionais, pois elas têm um importante papel na aprendizagem e na formação do pensamento crítico (Johnson & Johnson, 1994).

Para Vygotsky, em sua teoria cognitivista social, interações sociais e colaboração são essenciais para o processo do desenvolvimento de processos mentais e, conseqüentemente, para a aprendizagem. Segundo ele, o ser humano é capaz de construir conhecimento sozinho até um certo nível, denominado *nível de desenvolvimento real*. Mas o indivíduo pode ir além desse nível, se auxiliado por um parceiro mais competente. O *nível de desenvolvimento potencial* é o nível de conhecimento máximo que ele pode atingir com essa ajuda, e a

distância entre os dois níveis é conhecida como *zona proximal de desenvolvimento* (Leite, 1998). Assim, a teoria do psicólogo russo enfatiza a importância da convivência entre leigos e *experts*, acreditando que cada um pode dar uma contribuição significativa para o entendimento geral, apesar da diferença de conhecimento que possa existir entre os aprendizes.

3. Ambiente cooperativo de aprendizagem

Com a finalidade de criar um ambiente para a comunidade de aprendizagem do Curso de Especialização em Informática Educativa, cujos membros estão fisicamente deslocados, baseou-se na ferramenta de autoria WebCT (WebCT, 1999), desenvolvida pela *University of British Columbia*, no Canadá. Com isso, permitiu-se a integração dos recursos necessários para a comunicação entre os vários interagentes, com a finalidade de que trabalhassem juntos na construção de uma convivência rica e altamente interativa.

O ambiente foi construído com o objetivo de dar suporte ao curso, levando em consideração a abordagem pedagógica usada e as características de uma comunidade virtual. Ao entrar no curso, o participante tem a visão de todos os espaços construídos para cada grupo de atores que o compõem. Os atores são: os alunos, que foram divididos em 5 grupos de projeto, os orientadores, os monitores de informática, os observadores e os visitantes. No espaço específico de sua equipe, o participante acessa os recursos necessários para interagir e construir conhecimento.

Os grupos de projeto dispõem, em sua página, dos seguintes recursos: ambiente para expor páginas pessoais dos membros do grupo; ambiente para expor o *site* com os resultados do projeto; um calendário; um glossário; acesso ao *chat* compartilhado pelos demais participantes do curso; acesso ao correio eletrônico, particular para cada participante; acesso ao ambiente de fóruns de discussão; acesso à ferramenta *whiteboard*.

Foi configurado um fórum para cada grupo, para que, com esse recurso, seus participantes pudessem interagir para estruturar seu trabalho, discutir sobre os temas relevantes ao projeto, compartilhar experiências, expor sentimentos de frustrações e vitórias, buscar as soluções para seus problemas, enfim, conviver como uma equipe.

Além dos espaços já citados, foram criados alguns outros para a discussão de temas considerados relevantes no desenvolvimento do curso, como: impactos pedagógicos do uso da telemática, impactos sócio-culturais da pedagogia de projetos, informática na educação, ambientes cooperativos de aprendizagem, e cidadania. Os debates sobre esses temas também têm sido realizados em especial no ambiente de fóruns, pois, para cada tema, há um fórum específico.

É relevante citar ainda o espaço geral para a exposição de materiais do curso, que contém páginas construídas a partir de trabalhos propostos nos encontros presenciais, além do material teórico usado nesses mesmos encontros. Os participantes também têm acesso a uma biblioteca de *sites* e um FAQ, que estão em construção permanente, durante o curso.

4. Análise das interações

Examinando os fóruns de cada grupo de trabalho, realizou-se uma análise, considerando as interações do grupo, desde o início do curso, em julho de 1999, até abril deste ano. O objetivo da análise era classificar as mensagens do fórum de acordo com tipos de interação. Ao todo, foram analisadas 925 mensagens. Para isso, foi usada a seguinte metodologia:

- Examinaram-se, uma a uma, as mensagens do fórum de um grupo.
- Cada uma das mensagens foi classificada, de acordo com seu objetivo e conteúdo.

- Ao terminar as mensagens de um fórum, examinaram-se as mensagens de outro, levando em consideração a classificação já feita no fórum anterior e acrescentando novos tipos de interação, à medida que surgiam mensagens diferentes.
- No final da análise dos ambientes de fórum dos cinco grupos, os tipos de interação foram reunidos em um só documento e subdivididos em classes. Por exemplo, os tipos “*instruções sobre como proceder para realizar uma tarefa*” e “*descrição de uma tarefa que obteve resultados inesperados*” foram agrupados na classe *Tarefas*. Ao todo, foram criadas oito classes, o que é exibido na tabela 1.

Classe	N.º de tipos	Exemplos de tipos
Recursos do Ambiente	13	“convite para chat/horário do chat”; “informação de que a resposta está em um outro fórum”.
Tarefas	27	“lembrança sobre tarefa pendente”; “relato de que conseguiu realizar uma tarefa que antes não tinha conseguido”.
Acompanhamento do processo de aprendizagem	12	“pedido de relatos individuais sobre produção da semana”; “descrição de experiências e sentimentos pessoais”.
Questões técnicas, de programação e do uso de programas	9	“reclamação sobre questões técnicas”; “explicação sobre comandos dos programas”.
Material	10	“arquivos anexados”; “sugestão/comentário sobre livro/texto/artigo”.
Perguntas e respostas	12	“explicação com exemplo”; “perguntas para incentivar o aprendizado”
Encontros e reuniões	5	“mensagem para marcar encontro”; “relato de um reunião”.
Sociais	8	“mensagem pessoal”; “elogio”.

Tabela 1 – Classes de Interações

Observem a seguinte mensagem:

“Subject: re: Início (Jul. 21, 1999, 23:02)

Turma; estou sugerindo alguns temas para nos organizar: O nosso assunto deste mês é FILMES. 1ª semana-> Tipos e velocidade 2ª-> Como colocar o filme 3ª-> Como cortar e como tirar o filme.

Poderíamos fazer assim: 2ª feira->Leitura dos assuntos 3ª->Trocando os resumos 4ª->Debate no bate-papo (que está muito lento) 5ª- Fechamento 6ª->Publicação.

Por favor acrescente o que está faltando.

(...)

Abraços

aluno”

Segundo a análise realizada, essa mensagem pode ser classificada como “*proposta de calendário (roteiro de tarefas do mês/semana)*”, que é um tipo da classe *Tarefa*. O que levou a essa classificação? Em primeiro lugar, o verbo *sugerir*, usado na primeira frase da mensagem indica que a mensagem traz uma proposta (ou sugestão). Depois, o conteúdo da sugestão informa que se trata de um calendário.

No primeiro parágrafo, o aluno propõe a divisão do tema a ser estudado no mês em subtemas, que podem ser pesquisados um em cada semana do mês. Ele indica a semana do mês e, logo após, o subtema a ser estudado naquele período (nota-se aqui, a importância da palavra *semana* e dos símbolos numéricos, como “1ª” e “2ª”).

No segundo parágrafo, o aluno se preocupa com as tarefas que devem ser realizadas para que o subtema possa ser bem desenvolvido, relacionando cada tarefa a um dia da semana. Ele indica o dia da semana e, logo após, a tarefa que deve ser realizada naquele dia (nota-se aqui a importância da expressão *2ª feira* e novamente dos símbolos numéricos).

5. Resultados da análise

A análise realizada mostrou a diversidade dos tipos de interação que ocorrem em um ambiente cooperativo de aprendizagem. Além disso, o estudo enfatizou a importância da observação dessas interações para avaliar os prós e contras das práticas educacionais adotadas, do comportamento dos participantes do curso, bem como das ferramentas computacionais utilizadas. Alguns dos resultados da análise realizada são apresentados a seguir.

5.1. Aspectos referentes ao comportamento dos participantes

Com a análise das mensagens dos fóruns, pode-se notar que cada grupo tem seu ritmo de trabalho e, apesar de haver, por parte dos orientadores, uma tentativa de realizar algumas atividades em comum, cada grupo acaba conduzindo suas tarefas de uma maneira distinta.

Alguns grupos interagem mais do que outros, o que se percebe facilmente, até pelo número de mensagens nos fóruns de cada grupo. Isso pode significar que o grupo se comunicou pouco, ou que usou outro recurso de comunicação, de dentro ou fora do ambiente do curso, para realizar as atividades propostas.

Também se pode notar diferenças nas atitudes dos alunos em relação ao papel que desempenham no grupo. Alguns limitam-se a ser receptores das informações, enquanto outros se colocam em posição ativa, respondendo às dúvidas dos colegas e sugerindo maneiras diferentes de realizar uma tarefa. De uma maneira geral, nota-se que a partir do momento em que os alunos adquirem experiência com a utilização dos recursos da telemática disponíveis, passam a compartilhar mais, uns com os outros.

Apesar de todas as diferenças, percebe-se que os orientadores estiveram preocupados com aspectos semelhantes durante todo o processo. Uma das preocupações mais frequentes referiu-se à intenção de aumentar a interação entre os alunos, para que o projeto fosse efetivamente realizado em grupo.

Uma das tarefas mais comuns desempenhadas pelos orientadores foi a de solucionar dúvidas em relação a tarefas desenvolvidas com o uso de programas de computador. Apesar de haver um fórum só para interagir nesse sentido, muitas vezes, os alunos usavam o próprio fórum de trabalho para isso. Os professores utilizaram diversas abordagens para dar esclarecimentos aos alunos, como: explicações diretas, perguntas para estimular exploração, listas de instruções, exemplos e analogias.

5.2. Aspectos referentes ao fórum de discussão

O fórum de discussão vem sendo usado cada vez mais para dar suporte à aprendizagem, em cursos à distância e em contextos presenciais (Funaro, 1999). Notou-se, entretanto, que ele não fornece suporte suficiente para que os indivíduos organizem as mensagens recebidas, acessem conteúdos específicos e respondam às interações. Com o crescimento do número de mensagens, isso pode se tornar um grande problema, pois o esforço empregado na manipulação das mensagens pode desmotivar o uso dessa ferramenta, ou pelo menos, diminuir a eficácia da utilização desse recurso na aprendizagem.

As mensagens do um fórum podem, além de favorecer a aprendizagem, fornecer dados interessantes para a avaliação das práticas adotadas, do ambiente computacional utilizado e do comportamento de alunos, professores, e outros agentes envolvidos no desenvolvimento do curso. Imagine, entretanto, se, ao final do curso, quando geralmente já há inúmeras interações registradas, alguém precisasse analisá-las uma a uma, para chegar às conclusões desejadas.

Esse trabalho demandaria tanto tempo e esforço que provavelmente seria deixado de lado e muitas informações ricas acerca do curso seriam perdidas.

Em geral, os cursos à distância, como é o caso do curso em que se baseia este estudo, disponibilizam vários fóruns com assuntos distintos, para facilitar a organização de mensagens. O que se verifica, entretanto, é que os próprios participantes, muitas vezes, enviam mensagens que deveriam fazer parte de um fórum específico para outro, descontextualizando-a completamente. Um outro problema comum é que, apesar da existência de um campo “assunto” para que o usuário indique o propósito da mensagem, isso raramente é bem feito, impedindo que o leitor tenha uma idéia mais precisa do assunto tratado na mensagem.

Notou-se, ainda, que, quando um aluno tinha uma nova pergunta, em geral, não procurava pela resposta em mensagens anteriormente postadas no fórum. Ele postava nova mensagem, repetindo a pergunta. Isso ocorre porque, não havendo uma ferramenta eficaz de recuperação de mensagens, a procura pela informação necessária se torna bastante tediosa e frustrante.

6. Um sistema de suporte às interações

Diante dos resultados apresentados na seção anterior, verificou-se a necessidade de prover suporte à interação em ambientes cooperativos de aprendizagem à distância, acrescentando uma camada inteligente às ferramentas convencionais de comunicação da Internet.

Este trabalho apresenta uma aplicação que está sendo desenvolvida para possibilitar a indexação automática das mensagens, a partir de categorias pré-estabelecidas, e que permite que, posteriormente, as mensagens sejam recuperadas com base nessas categorias. Ao iniciar um novo curso, o sistema propõe uma classificação inicial, composta por categorias gerais e independentes do contexto do curso. Durante o desenvolvimento do curso, o sistema verifica as palavras mais utilizadas nas mensagens postadas, sugerindo que o administrador do curso crie novas categorias, melhorando a classificação.

A modelagem está baseada no paradigma de sistemas multiagentes tendo em vista a natureza das tarefas para as quais é sugerida a automação. Ao contrário da abordagem convencional, em que o usuário precisa solicitar explicitamente a ativação de funções do sistema, nesse paradigma, torna-se mais natural a descrição de tarefas que devam ser iniciadas automaticamente a partir do reconhecimento das condições em que sua ação é desejável. A arquitetura do sistema é apresentada na figura 2.

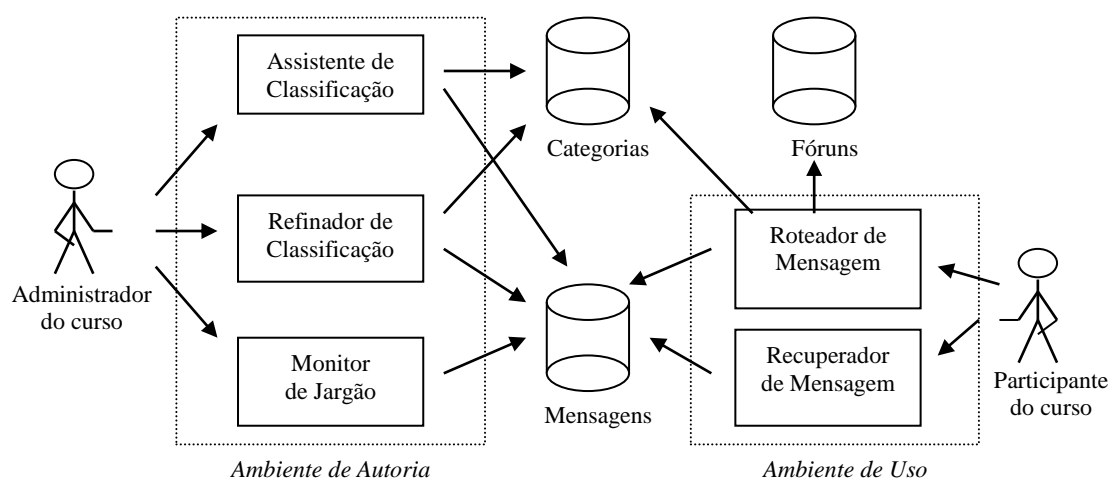


Figura 2 – Arquitetura do Sistema

A seguir, são descritos os agentes que compõem o sistema proposto.

a) Assistente de Classificação: permite que o administrador do curso crie a classificação de mensagens que, a princípio, será composta pelas categorias básicas sugeridas por este assistente. A classificação pode ser reeditada sempre que for necessário, para que se façam as modificações apropriadas para o contexto do curso. Além de modificar a especificação de uma categoria, o administrador pode dividi-la em duas ou mais subcategorias. O assistente de classificação permite, ainda, que o administrador importe categorias usadas em outros cursos, desde que seja o administrador desse outro curso também.

Para descrever as categorias das mensagens, foi criada uma linguagem de especificação. Segundo a análise das mensagens, descrita na seção 4, verificou-se que existem três aspectos importantes na descrição da categoria da mensagem: seu assunto, seu conteúdo e a mensagem de referência (no caso da mensagem ser uma resposta a uma mensagem anterior). A descrição da satisfação do categoria para cada aspecto considerado será feita com descrição de padrões usando operadores sobre cadeias de caracteres e operadores lógicos. Tomando a mensagem categorizada na seção 4, pode-se escrever a seguinte especificação:

Categoria “*proposta de calendário*”: ((“calendário” OR “roteiro”) em Assunto) (((radical(“sugerir”) OR radical(“propor”)) AND “feira” AND “2ª” AND “3ª” AND “4ª” AND “5ª” AND “6ª”) em Conteúdo) / (“pedido de elaboração de calendário” em Referência))

b) Refinador de Classificação: permite a classificação manual das mensagens que o sistema não conseguiu classificar. Nesse processo, o administrador pode adicionar novas categorias, ou modificar as existentes, refinando a classificação inicial.

c) Monitor de Jargão: recupera as palavras e expressões mais utilizadas em um curso, criando o chamado jargão do curso. O jargão serve de base para a criação de novas categorias de mensagem.

d) Roteador de Mensagem: permite a inserção de novas mensagens no sistema e, a partir de sua classificação, insere-a no fórum mais adequado. Dessa forma, os participantes do curso deixam de ter a responsabilidade de indicar em que fórum a mensagem deve ser postada e sobre que assunto ela trata, deixando essas decisões a cargo do roteador.

e) Recuperador de Mensagem: possibilita a recuperação de mensagens com base em vários dados, como autor, data, hora, assunto, palavra-chave ou categoria.

A tabela 2 mostra o esquema do papel “Inseridor de Mensagens”, desempenhado pelo agente Roteador de Mensagem, conforme a metodologia proposta por Wooldridge (1998).

<i>Esquema de Papel: Inserir de Mensagens</i>	
Descrição:	Esse papel envolve a inserção de novas mensagens no sistema.
Protocolos:	RecebeMsg, CategorizaMsg, VerificaFórum, InsereMsgFórum, PerguntaQualFórum.
Permissões:	Lê informações sobre categorias existentes informações das categorias aceitas pelos fóruns Grava nova mensagem no sistema
Responsabilidades:	
Vitais:	Inseridor de Mensagens = RecebeMsg.CategorizaMsg.VerificaFórum.InsereMsgFórum PerguntaQualFórum.InsereMsgFórum
Segurança:	--

Tabela 2 – Esquema do papel Inserir de Mensagens

7. Considerações finais

O estudo das mensagens levou a uma reflexão sobre a natureza das interações que ocorrem em um ambiente cooperativo de aprendizagem à distância, além de mostrar a importância dessas interações para o desenvolvimento do curso.

A análise do fórum mostrou que a eficiência do processo de comunicação pode ser significativamente melhorada, se oferecermos assistência, tanto na postagem quanto na leitura de mensagens. O sistema proposto levará à economia de tempo, já que os usuários poderão contar com um recurso eficiente de recuperação de mensagens. Além disso, a aplicação contribuirá para a redução do espaço de armazenamento dos fóruns, pois, ao recuperar facilmente o conteúdo desejado, não haverá necessidade de postar mensagens redundantes.

Este trabalho é apenas um ponto de partida e, por certo, será seguido pela elaboração de novas facilidades para apoio à comunicação em ambientes educativos. Considerando que, a cada dia, mais alunos e professores buscam a Internet como um mecanismo de apoio à aprendizagem, entende-se que esforços desta natureza são de fundamental importância para a consolidação do uso efetivo da Internet na educação.

Para o futuro, pretende-se incrementar o sistema proposto, apresentando novas facilidades para dar suporte à interação. Entre essas facilidades, pode-se citar a implementação de: um agente que cria um arquivo de FAQ com as perguntas e respostas mais comuns no ambiente; um agente monitor que apresenta informações estatísticas sobre as mensagens e sobre a produtividade da interação de indivíduos e de grupos; um agente que avisa o usuário que a pergunta que ele está enviando ao sistema já foi previamente respondida e recupera a resposta para ele; e um assistente de publicação que permite que o usuário publique material em uma área comum para que todos os participantes possam acessá-lo.

Para finalizar, é importante ressaltar que, apesar deste trabalho ter como motivação a aprendizagem, seus resultados não estão limitados a esse contexto. Na verdade, o estudo realizado e a ferramenta proposta são úteis em qualquer ambiente de cooperação.

Referências Bibliográficas

1. FUNARO, G. M. Pedagogical Roles and Implementation Guidelines for Online Communication Tools. *ALN Magazine*, v. 3, n. dez. 1999.
2. GAVA, T. B. S., MENEZES, C. S. “Ambientes Cooperativos para Aprendizagem Orientada à Projeto”. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 10., 1999, Curitiba. *Anais...* Curitiba: UFPR, 1999. p. 325-332

3. GOLDBERG, M. W. **Communication and Collaboration Tools in World Wide Web Course Tools (WebCT):** [online] Disponível: <http://www.webct.com/papers/enable/paper.html>. [capturado em mai. 1999]
4. JOHNSON, D. W., JOHNSON, R. T. Structuring Academic Controversy. **Handbook of Cooperative Learning Methods**. Westport: Praeger, 1994. p. 66-81.
5. LEITE, A. S. Algumas Idéias de Vygotsky. In: WORKSHOP EM INFORMÁTICA EDUCATIVA, 1., 1998, Vitória. **A Construção do Pensamento Lógico**. [s.n.], 1998. p. 4-5.
6. MINICUCCI, A. **Dinâmica de Grupo: Teorias e Sistemas**. 1. ed. São Paulo: Atlas. 1982. 293 p.
7. PRIMO, A. F. T. Interação Mútua e Interação reativa: uma proposta de estudo. In: CONGRESSO DA INTERCOM, 21., 1998, Recife.
8. WOOLDRIDGE, M., JENNINGS, N. R., KINNY, D. A Methodology for Agent-Oriented Analysis and Design. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AUTONOMOUS AGENTS, 3., 1998, Seattle, WA. **Anais...** Seattle: Agents '99, 1998.