

Um Ambiente Telemático para Mediar a Controvérsia Acadêmica

Andréa Pereira Mendonça^{1,2}, Alberto Nogueira de Castro Júnior¹, Fernando da Fonseca de Souza³, Saulo Jorge Beltrão de Queiroz¹, Vítor de Oliveira Batista¹

¹Departamento da Ciência da Computação (DCC) – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Av. General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Aleixo
CEP:69077-900 – Manaus – AM – Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica – Departamento de Eletrônica e Sistemas. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) Cx.

Postal 7800, CEP: 50711-970 – Recife – PE – Brasil

³Centro de Informática (CIN) – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Cx. Postal 7851 – Cidade Universitária – 50732-970 - Recife

mendoncaap@hotmail.com; albertoc@dcc.fua.br; fdfd@cin.ufpe.br;

sjbq@dcc.fua.br; vob@dcc.fua.br

Abstract. *This article presents Versus, a virtual learning environment for mediating activities in the cooperative learning method called Academic Controversy. Although it is a well known method, there is no report of using it within distance learning or computer mediated situations. Versus also uses Concept Maps as media for knowledge representation.*

Resumo. *Esse artigo apresenta o Versus, um ambiente virtual de aprendizagem para mediar as atividades do método de aprendizagem cooperativa denominado Controvérsia Acadêmica. Apesar de ser bastante conhecido, não há na literatura levantada, relato de uso desse método em situações não presenciais ou com o auxílio do computador. No Versus, os Mapas Conceituais foram utilizados como mídia para representação do conhecimento.*

Palavras Chave: *Aprendizagem Cooperativa, Controvérsia Acadêmica, Mapas Conceituais, Ambientes Telemáticos.*

1. Introdução

Atualmente tem sido pauta das grandes discussões educacionais, desenvolver atividades pedagógicas que estimulem as interações sociais e a construção coletiva do conhecimento, o que conduziu a um expressivo interesse na *Aprendizagem Cooperativa*.

Igualmente importante no processo de aprendizagem, tem sido a investigação e uso de outras formas de expressão capazes de auxiliar professores e alunos na reflexão, organização, representação e comunicação do conhecimento sem perder de vista as interações sociais e o compartilhamento de significados. Os organizadores gráficos, tal como os *Mapas Conceituais* [Novak 1984], são instrumentos adequados a esse fim.

No processo de construção coletiva do conhecimento, cabe destacar a contribuição significativa das tecnologias de informação e comunicação que disponibilizam, através de ferramentas e ambientes telemáticos, recursos para mediação da aprendizagem em grupo.

Nesse contexto, apresentamos um ambiente virtual de aprendizagem - o *Versus* - cujo objetivo é mediar as atividades da *Controvérsia Acadêmica*, um método de aprendizagem cooperativa bastante conhecido [Johnson 1994; Johnson 1996], cujo relato de aplicação sempre se restringiu a situações presenciais sem o auxílio do computador. No *Versus*, os *Mapas Conceituais* foram utilizados como mídia para representação do conhecimento.

2. Controvérsia Acadêmica

A *Controvérsia Acadêmica* é um método de aprendizagem cooperativa idealizado por David Johnson, Roger Johnson e Karl Smith [Johnson 1994], cujo objetivo é fazer dos conflitos acadêmicos uma atividade altamente construtiva. De forma simples, pode-se dizer que a *Controvérsia Acadêmica* existe quando uma idéia, informação, conclusão, teoria ou opinião de um estudante é incompatível com a de outro, e os dois procuram chegar a um consenso.

Para Johnson [Johnson 1994], os conflitos intelectuais não são apenas inevitáveis, mas altamente desejáveis e são uma das maiores razões por que a aprendizagem cooperativa promove grandes realizações, alto nível de raciocínio, maior retenção e criatividade do que a aprendizagem competitiva ou individualista.

Para que o método da controvérsia seja aplicado e conduzido em ambientes educacionais de forma adequada, é necessário desenvolver as seguintes atividades:

2.1. Atividades Pré-Instrucionais

Nesta etapa, a tarefa acadêmica é estruturada, isto é, o(a) professor(a) divulga o tema a ser estudado, fornece bibliografia básica que o apoie e faz uma clara descrição das tarefas e habilidades sociais a serem desenvolvidas pelos alunos. A turma é, então, organizada em grupos de quatro estudantes, os quais são posteriormente divididos em dois pares, onde cada par será responsável por pesquisar sobre a posição designada (pró ou contra). Para potencializar a controvérsia, é sugerido que a heterogeneidade entre os estudantes de cada grupo seja maximizada.

2.2. Pesquisa e Construção de um *framework* conceitual para apoiar a posição designada

Cada dupla passa a pesquisar informações, fatos, experiências e outras evidências relevantes para apoiar a posição designada (pró ou contra). Com base no material pesquisado, buscam entender e comparar os conceitos a fim de descobrir as semelhanças e diferenças entre eles. Estando os mesmos entendidos, passam a organizá-los em uma forma significativa de modo que, posteriormente, possam conduzir o par oposto a entender que os argumentos utilizados são válidos e corretos. Nesta fase, as duplas também são encorajadas a compararem suas notas com a de outras duplas que advogam a mesma posição. Assim, o desenvolvimento das atividades de pesquisa, conceitualização, discussão e síntese, não só proporcionam aos estudantes entendimento do assunto, como também, desenvolvem habilidades sociais e cognitivas importantes para a resolução de problemas.

2.3. Advogar Posição

Cada par faz uma apresentação para o par oposto, com cada membro da dupla participando. Os estudantes apresentam persuasivamente os melhores argumentos possíveis que sustentam sua posição, ouvem cuidadosamente a apresentação oposta, e tentam aprender os dados e lógica sobre os quais eles se basearam. Em consequência, os estudantes se engajam em uma discussão aberta, continuam a advogar suas posições enquanto tentam aprender sobre a posição oposta. Eles analisam criticamente as evidências e lógica utilizadas e tentam refutá-las. Ao mesmo tempo, rebatem os ataques sobre seus argumentos em um esforço para persuadir o par oposto a concordarem como eles.

2.4. Inversão de Perspectivas

Os estudantes invertem as perspectivas e passam a advogar a posição oposta tão sincera, completa, precisa e persuasivamente quanto possível. Para libertar os estudantes de suas antigas convicções, os mesmos devem investir em novas pesquisas, recorrer às anotações feitas durante as atividades 2 e 3 e desenvolver um *framework* conceitual contendo os melhores argumentos possíveis para validar essa nova posição e persuadir o par oposto. Ao final dessa atividade, os estudantes são novamente encorajados a advogarem e discutirem abertamente o assunto com o par oposto.

2.5. Síntese e Integração das melhores evidências e raciocínio em uma única posição

Por fim, os estudantes voltam à composição inicial do grupo, com quatro integrantes e, ao invés de advogarem posições, desenvolvem uma síntese integrando diferentes idéias e fatos em uma única posição, de tal modo que todos os membros do grupo possam concordar e comprometer-se. A síntese do grupo é apresentada na forma de um relatório sendo também requerido sua apresentação oral para toda a classe, com todos os membros do grupo participando.

3. Mapas Conceituais

Desenvolvidos por J.D. Novak, os *Mapas Conceituais* [Novak 1984] são representações gráficas que relacionam conceitos através de palavras de ligação formando assim proposições.

Várias estruturas semelhantes aos mapas conceituais são empregadas para representação formal do conhecimento, entre as quais pode-se citar as redes semânticas, redes petri, PERT/CPM, etc. Nesse trabalho, entretanto, destaca-se a utilização dos mapas conceituais como instrumentos pedagógicos relevantes no apoio ao processo de aprendizagem [Novak 1984; Novak 1998]. Nesse contexto, cabe salientar que os mapas conceituais têm sua base pedagógica alicerçada na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel [Ausubel 1980; Moreira 1982; Novak 1984] a qual estabelece que a aprendizagem é significativa quando envolve interação da nova informação com a informação existente.

Tem sido encontrada na literatura corrente uma crescente aplicação dos mapas conceituais para mediar o processo de ensino-aprendizagem [Giraffa 2001; Araújo 2002], entretanto não há relatos do uso conjunto desse instrumento com o método da Controvérsia Acadêmica, assim como não há relatos do uso do método em contextos não presenciais.

4. Elicitação de Requisitos para a Construção do *Versus*

Os *requisitos funcionais* [Pressman 2002] necessários a um ambiente telemático para mediação da Controvérsia Acadêmica não seriam adequadamente obtidos mediante simples pesquisa e observação da literatura corrente, mesmo porque, os relatos até então encontrados restringem-se a situações presenciais, concentrando-se na explicação procedimental das atividades do método e não na descrição de *como* os alunos realizam as atividades e *quais* estratégias são utilizadas por eles na construção coletiva do conhecimento.

Essas limitações apontaram para a necessidade de vivenciar e observar o trabalho desenvolvido por alunos em sala de aula, adotando-se para isso um método de investigação experimental exploratória [Richardson 1999; Serrano 1998] com uso do método da *Controvérsia Acadêmica* apoiado pelos *Mapas Conceituais* como instrumentos para construção, representação e comunicação do conhecimento. Desta forma, foram planejados e aplicados dois experimentos, ambos na Universidade Federal do Amazonas, mais precisamente, no curso de Bacharelado em Ciências da Computação com os alunos que cursavam a disciplina Construção do Conhecimento [Mota 2000].

O primeiro experimento [Mendonça 2002] transcorreu no período de 06/02/2002 a 25/03/2002, contou com 14 dias letivos distribuídos em dois encontros semanais de 2h cada e teve participação de 20 alunos. Esse experimento teve todas as suas atividades desenvolvidas presencialmente, tendo como principal objetivo o entendimento e análise do método em seu contexto original.

O segundo experimento nasceu da perspectiva de aplicar o método e o instrumento em um contexto não-presencial, a fim de investigar como eles poderiam ser apoiados por ferramentas em um ambiente virtual de aprendizagem. Essa etapa transcorreu no período de 13/05/2002 a 02/09/2002, contando com 33 dias letivos, distribuídos formalmente em dois encontros semanais de 2h cada e foi aplicado a três grupos: o primeiro contendo 20 alunos, o segundo 24 e o terceiro 18 alunos, perfazendo um total de 62 alunos. Assim como no primeiro, este experimento foi organizado em duas fases:

- A *Fase de Preparação* necessária para socializar alguns conhecimentos considerados imprescindíveis para promover a integração dos estudantes à forma de trabalho proposto, isto é, uma “preparação” à utilização do método e do instrumento. Exemplos de atividades realizadas nessa fase são: aulas interativas sobre aprendizagem significativa, representação do conhecimento, aprendizagem cooperativa, entre outras;
- A *Fase de Aplicação* na qual os alunos passaram a desenvolver as atividades pertencentes ao método, apoiados pelo *CMAF Tools* v.2.9.1 [IHMC 2003] na construção dos mapas conceituais. Formalmente, as atividades para esta fase foram programadas para serem realizadas em 7 dias de aula para cada grupo.

Para mediar as atividades do método em contextos não presenciais e promover o compartilhamento de recursos, utilizou-se o *groupware BSCW (Basic Support Cooperative Work)* [BSCW 2002], o *Mirc* e o *InForum*¹. O uso dessas ferramentas evidenciou que as mesmas mostram-se, em alguns aspectos, inadequadas à aplicação da *Controvérsia Acadêmica*. É o caso do fórum, que dado as peculiaridades do método, necessita de uma série de elementos de configuração que não estão presentes nas ferramentas atualmente disponíveis para esse tipo de comunicação [Mendonça 2003b].

Uma descrição mais detalhada dos experimentos assim como dos requisitos funcionais apurados encontra-se disponível em [Mendonça 2003a].

5. O Ambiente *Versus*

Os requisitos funcionais para o *Versus* foram elicitados a partir dos experimentos e definidos de tal modo que atendam a alunos de ensino médio e universitário em contextos presencial, semi-presencial e a distância. Nesse ambiente o acesso aos alunos, professores e colaboradores ocorre através de requisições *http* para o servidor, que através de seu processador de requisições implementado em PHP e HTML faz acesso aos dados armazenados no banco de dados MySQL, conforme arquitetura ilustrada na Figura 1.

Para mediação do método é exigido um conjunto mínimo de ferramentas, ditas essenciais, que no *Versus* estão agrupadas segundo o Modelo 3C – Comunicação, Coordenação e Colaboração [Ellis, 1991], podendo ser assim sumarizadas:

- Comunicação: email, fórum, enquete e chat;
- Coordenação: assistente para formação de grupos, ferramenta para autoria e gerenciamento de questionários e gerador de relatórios;
- Colaboração: repositório de arquivos.

¹ O *InForum* é um produto desenvolvido para *web sites* e comunidades virtuais que permite a criação de listas de discussão via *web* com ferramentas para gerenciamento do conteúdo. Cada fórum possui um coordenador que pode alterar as características da lista (*layout* e descrição), incluir eventos na agenda do fórum, remover ou dar nota para as mensagens postadas e gerenciar a área de *links*, perguntas e respostas (FAQ), arquivos e glossário.

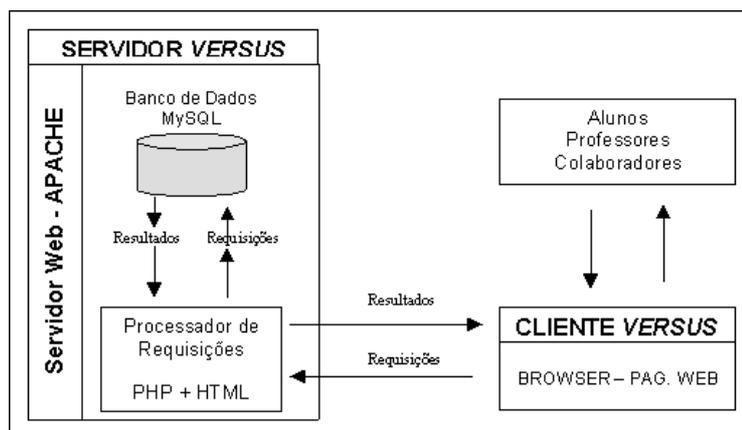


Figura 1 – Arquitetura do Ambiente.

5.1 Assistente para Formação de Grupos

Para que as atividades referentes ao método sejam iniciadas é necessário, primeiramente, que os grupos sejam formados. O ambiente disponibiliza três opções para formação de grupos: formação por livre escolha, por perfil e randômica. A formação de grupos por perfil é a opção ideal para o método, isto porque a partir dele pode-se compor grupos com características heterogêneas, o que é bastante desejável para potencializar as discussões. Segundo Johnson [1996] a heterogeneidade do grupo é um dos pré-requisitos para o sucesso da *Controvérsia Acadêmica*.

No entanto, para formar grupos heterogêneos faz-se necessário tomar conhecimento das características dos alunos, o que pode ser obtido por exemplo, a partir de questionário – daí porque ferramentas para autoria e gerenciamento de questionário são essenciais ao método. O assistente para formação de grupos por perfil é composto de duas partes, ilustradas na Figura 2:

- a primeira, no lado esquerdo da tela, apresenta um formulário no qual o professor deve selecionar os alunos para os grupos e ainda definir a posição ideológica inicial de cada aluno;
- a segunda, no lado direito da tela, é utilizada para dois propósitos: (1) apresentar o enunciado das questões pertencentes ao questionário selecionado, a fim de que o professor possa escolher as questões que julgar importante para a composição dos grupos e (2) apresentar as respostas dos alunos para as questões selecionadas.

Assim, o professor poderá consultar as características dos alunos de acordo com as questões selecionadas e, concomitantemente, formar os grupos de acordo com os perfis que achar pertinente para a composição de grupos heterogêneos.

5.2 Fórum

O fórum [Mendonça 2003b] é cadastrado automaticamente e estará disponível para participação do professor, colaborador e alunos logo após a formação dos grupos. O professor tem acesso a todos os fóruns disponíveis para o tema a ser estudado (Pró, Contra e Síntese), entretanto, no caso do aluno, o acesso varia de acordo com as fases do método, descritas nas Seções 2.1 a 2.5.

A participação no fórum dá-se através de quatro possibilidades: divulgar um assunto, uma pergunta, opinar ou responder. Entretanto, dado a natureza polêmica dos temas tratados na *Controvérsia*, as opiniões e respostas são precedidas de três posições possíveis: *concordo*, *discordo* ou *depende*. As posições *concordo* ou *discordo* são muito frequentes nas primeiras fases do método em que as duplas se dividem em prós e contras e, posteriormente, quando invertem perspectivas. A posição de *depende* é muito comum na fase final do método, quando o grupo se reúne para compor a síntese. Nessa fase, os alunos tendem a assumir uma postura mais flexível, adotando assim a palavra *depende* para contextualizar as circunstâncias em que são a favor ou contra um determinado aspecto do tema.

Essas características repercutem diretamente na forma como as mensagens são hierarquizadas no fórum (Figura 3), diferenciado-o da maioria dos fóruns disponíveis na Internet atualmente.

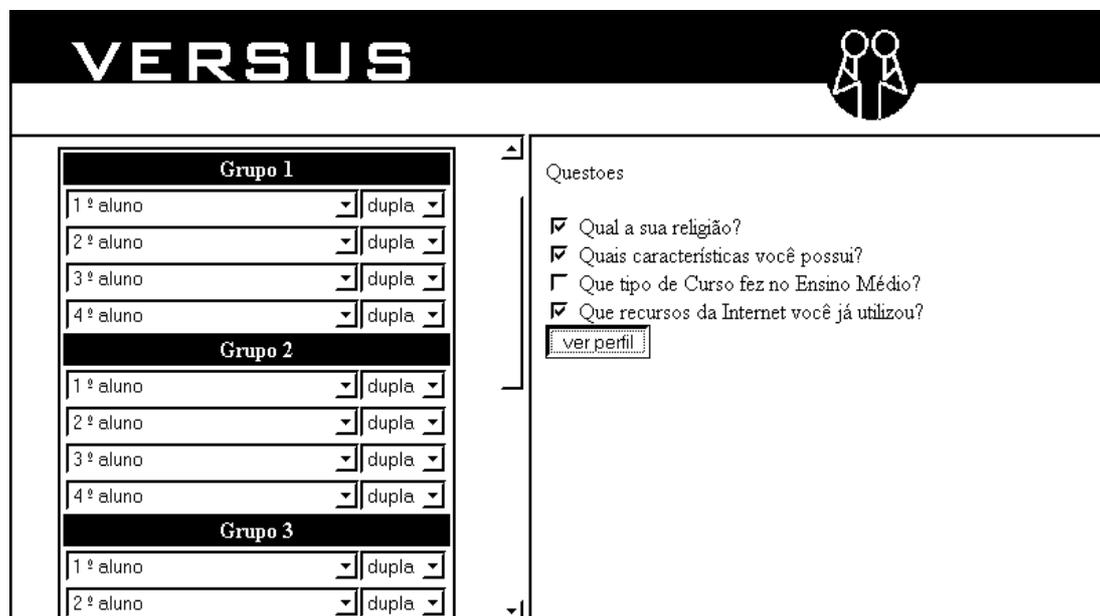


Figura 2 - Tela do Assistente para Formação de Grupos por Perfil (Seleção das Questões).



Figura 3 – Hierarquia de Mensagens no Fórum.

No fórum, arquivos e proposições podem ser anexados ao texto da mensagem, essa característica é importante porque apóia os usuários quanto ao uso de *Mapas Conceituais* e ainda fornece aos leitores recursos adicionais para compreensão e análise crítica do assunto tratado.

5.3 Enquete

A enquete (Figura 4) é um recurso de comunicação disponível no ambiente para auxiliar de forma rápida e prática na pesquisa de opinião junto a turma. Além dos recursos textuais é possível adicionar a enquete, proposições e mapas em outros formatos (por exemplo, em arquivo *gif*), consolidando assim, o uso desse instrumento como mídia para o método da *Controvérsia*.

A enquete também disponibiliza recurso para que o aluno possa justificar seu voto ou expressar opiniões sobre o questionamento tratado utilizando o fórum, fato este que colabora não apenas para a integração das ferramentas no ambiente como também potencializa as discussões no grupo.

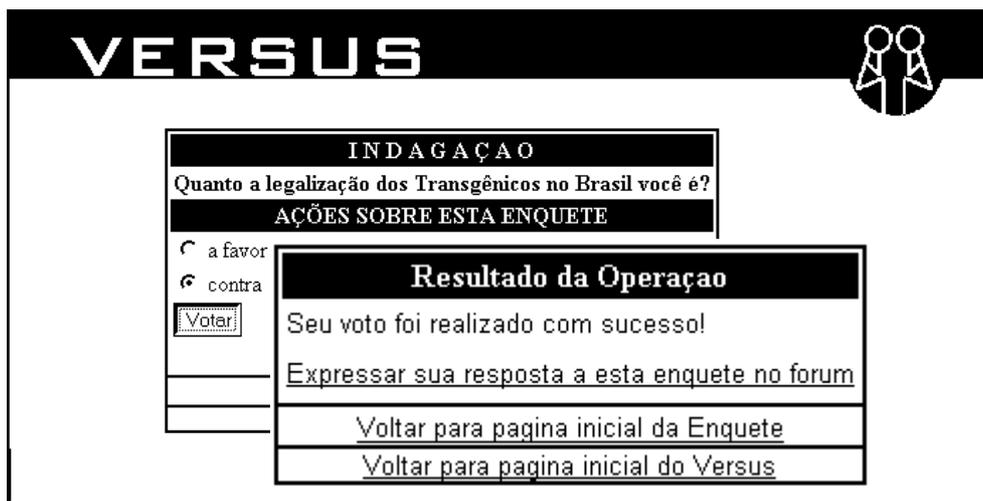


Figura 4 – Tela da Enquete.

5.4 Repositório de Arquivos

O Versus dispõe de um repositório de arquivos para permitir que a turma compartilhe documentos. Este recurso é estruturado de forma hierárquica com três níveis de visualização (Figura 5):

- Público: permite acesso a todos os alunos da turma;
- Privado: permite acesso apenas à dupla;
- Compartilhado: permite acesso apenas ao grupo.

O acesso compartilhado é representado na Figura 5, pelas pastas *Meu Grupo* e *Síntese*. Embora possuam níveis de visualização similares, estas pastas têm funções distintas: a pasta *Meu Grupo*, é criada no início do método e nela devem estar contidos todos os arquivos de estratégia e interesse do grupo. Já a pasta *Síntese*, também pode ser visualizada por todo o grupo, mas só é criada quando a fase de construção do consenso entre o grupo é iniciada. É importante manter essa diferenciação, porque dessa forma, fica claro o que os alunos produziram nessa fase.

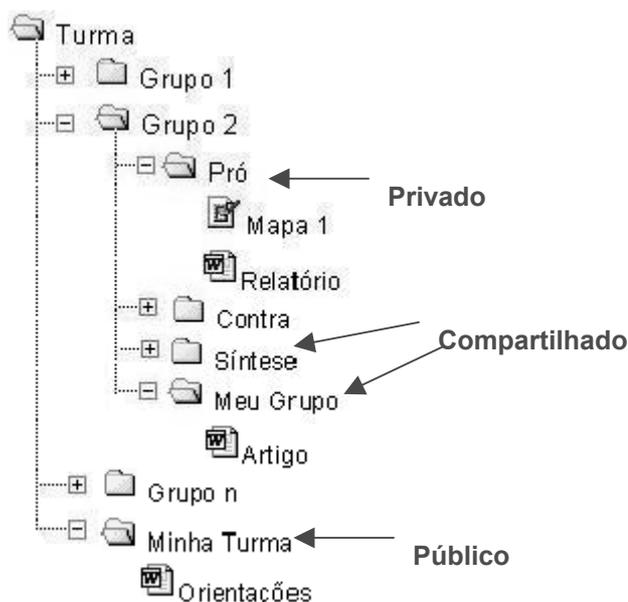


Figura 5 - Estrutura Hierárquica de Pastas.

5.5 Gerador de Relatórios

O Gerador de Relatórios é uma ferramenta que pode auxiliar o professor no processo de avaliação da aprendizagem. Assim, ao longo das atividades do método o professor poderá acompanhar continuamente a contribuição dos alunos no processo de construção coletiva do conhecimento, o seu nível de interação, o uso dos recursos tecnológicos e as argumentações criadas para subsidiar a posição ideológica em relação ao tema tratado. Para isso são fornecidos históricos quantitativos e qualitativos sobre a participação dos alunos nas atividades do método.

5.5.1 Histórico Quantitativo

O histórico quantitativo fornece informações sobre a participação de um grupo, dupla ou aluno no ambiente, apoiando assim a avaliação individual ou cooperativa. Para gerar um histórico quantitativo (Figura 6) o professor deve selecionar o grupo, dupla ou aluno e a ferramenta que deseja observar.

Quantitativo		Qualitativo		Tela principal
elemento:	grupo	grupo:	1	ferramenta: fórum
				ok
Mensagem com idéias:				3
Mensagens com perguntas:				0
Mensagens com respostas:				1
Mensagens com proposição:				2
Mensagens com mapa:				2
Mensagens com proposição e mapa:				1

Figura 6 - Histórico Quantitativo do Grupo.

5.5.2 Histórico Qualitativo

O histórico qualitativo permite ao docente verificar o conteúdo das interações de cada membro da turma. Para isso, o professor deverá selecionar primeiramente o aluno e a ferramenta que deseja verificar e posteriormente selecionar um item dos que foram apresentados na tela para que o seu conteúdo seja apresentado. A Figura 7 ilustra essa situação.

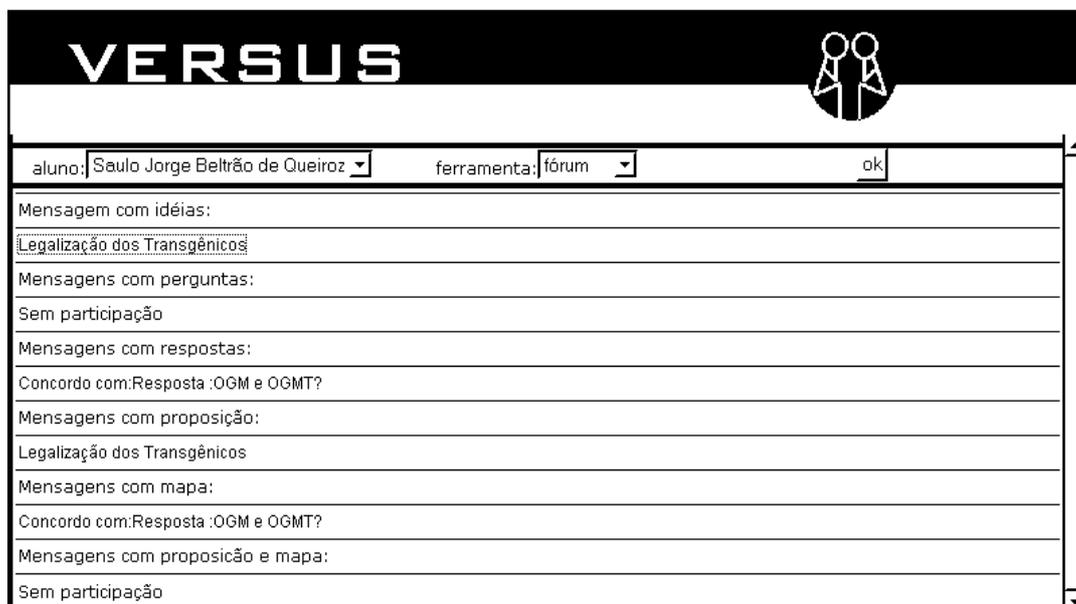


Figura 7 - Histórico Qualitativo do Aluno.

6. Considerações Finais

A aprendizagem cooperativa apresenta um grande desafio para o desenvolvimento de *software* pois é pouco provável que, com base apenas no que está relatado na literatura sobre o assunto, seja possível definir novas características às ferramentas de informação e comunicação de modo que atuem satisfatoriamente na mediação da aprendizagem. Isso é ainda mais evidente quando se consideram métodos desenvolvidos exclusivamente para o paradigma presencial.

A abordagem que inicia a prospecção de requisitos a partir de situações reais de uso, apresenta ganhos significativos, pois colabora para o desenvolvimento e aprimoramento dos recursos já disponíveis, tornando-os mais adequados a contextos educacionais específicos e a dinâmicas de aprendizagem diferenciadas. O ambiente aqui apresentado teve seus requisitos funcionais definidos utilizando essa abordagem, o que permitiu que se evitassem inadequações comumente encontradas nas ferramentas utilizadas em ambientes dessa natureza.

Dentre as ações futuras pretendidas a esse trabalho, está a validação das características levantadas para cada ferramenta do ambiente, através de seu uso intenso por comunidades virtuais de aprendizagem, já que o *Versus* constitui uma possibilidade real para aplicação do método em contextos semi-presencial e a distância.

O *Versus* pode também contribuir para que outros ambientes virtuais de apoio à aprendizagem cooperativa venham a ser “sintonizados” para os requisitos da Controvérsia Acadêmica e dos Mapas Conceituais, desse modo impulsionando a utilização do método e do instrumento no novo cenário.

Referências Bibliográficas

- Araújo, Ana M., Menezes, Crediné S., Cury, Davidson. “Um Ambiente Telemático para Apoiar a Avaliação da Aprendizagem baseado em Mapas Conceituais”. XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). UNISINOS, 2002.
- Ausubel, D.P; Novak, J.D; Hanesian, H. “Psicologia Educacional”. 2ª edição. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BSCW. “BSCW (Basic Support for Cooperative Work)”. Disponível na Internet em: <http://bscw.gmd.de>, acessado em setembro de 2002.
- Ellis, C.A. Gibbs, S.J. Rein, G.L. (1991) “Groupware – Some Issues and Experiences”. Communications of the ACM, January 1991, Vol. 34, N.1. p. 38-58.
- Giraffa, Lúcia Maria M., Cabral, Anderson R. Yanzer. “Uma proposta Metodológica para Autoria de WBT”. XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Vitória–ES, 2001.
- IHMC. “IHMC Concept Map Software”. Institute for Human and Machine Cognition, West Florida University. Disponível em <<http://cmap.coginst.uwf.edu>>. Acesso em 16/02/2003.
- Johnson, David W; Johnson. “Structuring Academic Controversy”. In: Sharan, Shlomo. Handbook of Cooperative Learning Methods. Praeger Publishers. London, 1994.
- Jonhson, David W., Roger T. Johnson, and Karl A. Smith. 1996. “Academic Controversy: Enriching College Instruction through Intellectual Conflict”. ASHE-ERIC Higher Education Report Volume 25, Nº 3. Washington, D. C.: The George Washington University, Graduate School of Education and Human Development.
- Mendonça, Andréa P., Castro-Jr, Alberto N., Mota, Edjard de S.M., Souza, Fernando da Fonseca de., Silva, Luciana Souza da., Pereira, Vívian Lane S. “Uma Experiência com o uso de Mapas Conceituais para apoiar o Método da Controvérsia Acadêmica”. VIII WIE – Workshop de Informática na Escola. Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira da Computação (SBC). Florianópolis, 2002.
- Mendonça, Andréa P. “Controvérsia Acadêmica com Mapas Conceituais – Requisitos para Mediação via Ambientes Telemáticos”. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco. Dissertação de Mestrado: Julho de 2003a. Disponível em <http://www.dcc.fua.br/~apm>
- Mendonça, Andréa P., Castro-Jr, Alberto N., Souza, Fernando da Fonseca de., Queiros, Saulo Jorge B. de., Batista, Vítor de Oliveira. “Concordo, Discordo ou Depende – Assim é o Fórum da Controvérsia Acadêmica”. IX WIE – Workshop de Informática na Escola. Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira da Computação (SBC). Unicamp, 2003b.
- Moreira, Marco A.; Masini, Elcie F. Salzano. “Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel”. São Paulo: Moraes, 1982.
- Mota, Edjard de S; Castro-Jr., Alberto Nogueira de Castro; Pio, José L. de S. “Knowledge Construction: A New Discipline to Computer Teaching”. International Conference on Engineering and Computer Education. São Paulo, 2000. IEEE Computer Society.
- Novak, Joseph D.; Gowin, D. Bob. “Learning How to Learn”. Cambridge University Press, 1984.
- Novak, Joseph D. “Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations”. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Mahwah, New Jersey, 1998.
- Pressman, Roger S. “Engenharia de Software”. 5ª edição, Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.
- Richardson, Roberto Jarry., Peres, José Augusto de S., Wanderley, José Carlos V., Correia, Lindoya M., Peres, Maria de Holanda de M. “Pesquisa Social: Métodos e Técnicas”. São Paulo: Atlas, 1999.
- Serrano, Glória Pérez. “Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes II. Técnicas y Análisis de Datos”. Ed. La Muralla, S.A., Madrid, 1998.