



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

ANDRÉA PEREIRA MENDONÇA

**CONTROVÉRSIA ACADÊMICA COM MAPAS CONCEITUAIS
– REQUISITOS PARA MEDIAÇÃO VIA AMBIENTES
TELEMÁTICOS**

RECIFE

Julho de 2003

ANDRÉA PEREIRA MENDONÇA

**CONTROVÉRSIA ACADÊMICA COM MAPAS CONCEITUAIS
– REQUISITOS PARA MEDIAÇÃO VIA AMBIENTES
TELEMÁTICOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de mestre. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica do Centro de Tecnologia e Geociências/Escola de Engenharia de Pernambuco, Universidade Federal de Pernambuco.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Dueire Lins.
Co-Orientador: Prof. Dr. Alberto Nogueira de Castro Júnior .

RECIFE

Julho de 2003

ANDRÉA PEREIRA MENDONÇA

**CONTROVÉRSIA ACADÊMICA COM MAPAS CONCEITUAIS
– REQUISITOS PARA MEDIAÇÃO VIA AMBIENTES
TELEMÁTICOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de mestre. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica do Centro de Tecnologia e Geociências/Escola de Engenharia de Pernambuco, Universidade Federal de Pernambuco.

Aprovado em 15 de Julho de 2003

BANCA EXAMINADORA

Prof. Rafael Dueire Lins, PhD.

Orientador

Profa. Fernanda Maria Ribeiro de Alencar, PhD.

Prof. Fernando da Fonseca de Souza, PhD.

“Esta é uma das significativas vantagens dos seres humanos – a de se terem tornado capazes de ir além de seus condicionantes”.

Paulo Freire

*A minha mãe
pelo cuidado, amor e
dedicação.*

Agradecimentos

A Deus por ter tornado esse sonho uma realidade e por me abençoar com pessoas tão maravilhosas quanto as que cito aqui.

À minha família, especialmente à minha irmã Andreza Mendonça por ter contribuído com conhecimentos de metodologia científica.

Aos professores Edjar de Souza Mota e Alberto de Castro Jr. por terem aberto as portas da Universidade do Amazonas para este trabalho e pela orientação e acompanhamento.

Ao professor Fernando da Fonseca de Souza pela orientação, apoio e cordialidade. Ao professor Rafael Lins pela coordenação das atividades do mestrado.

Às amigas Ana Ely Sousa e Irlene Matias pelo carinho, apoio e paciência.

À professora Tayana Conte pela orientação em UML e aos professores Laurindo Campos e Crediné Menezes por terem me incentivado decisivamente no mestrado.

Aos amigos Saulo Queiroz e Vítor Batista pelo companheirismo e contribuição acadêmica.

Às amigas Vívian Lane e Luciana Souza pela companhia nas madrugadas de estudos, nas viagens nos Congressos e pelo convívio diário.

Aos amigos Mário Jorge, Bruno Gadelha, Ribamar Cardoso, Elienai, Barrela, Laura Jane Takahashi, Sachie Monteiro, Edmary Dias e Nívea Adão pelo incentivo e apoio.

Aos amigos Marco Antônio, Rossam, Cláudia e Jeísa por me receberem tão bem em Recife.

Ao CEFET-AM por ter oportunizado o curso de Mestrado.

Sumário

LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE QUADROS	XIII
LISTA DE ABREVIATURAS	XIV
RESUMO	XV
ABSTRACT	XVI
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Questões de Pesquisa	3
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivos Gerais	5
1.2.2 Objetivos Específicos	5
1.3 Metodologia	5
1.4 Estrutura da Dissertação	7
2. FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL	8
2.1 Aprendizagem Cooperativa	8
2.2 Controvérsia Acadêmica	11
2.3 CSCW, CSCL e Groupware	15
2.3.1 Desenvolvimento de Groupware para Aprendizagem	16
2.3.2 Exemplos de Groupware voltados à Aprendizagem	19
2.3.2.1 Virtus	19
2.3.2.2 BSCW	21
2.3.2.3 AulaNet	21
2.3.2.4 AmCorA	23
2.4 Mapas Conceituais	24
2.4.1 Mapas Conceituais como Ferramentas para Apoiar o Processo Ensino-Aprendizagem	26
2.4.2 CMAP Tools	29
3. ELICITAÇÃO DE REQUISITOS	32
3.1 O Primeiro Experimento	33
3.1.1 Resultados e Discussão do Primeiro Experimento	36

3.2 O Segundo Experimento	42
3.2.1 Descrição do Perfil da Turma	43
3.2.2 Descrição do Segundo Experimento – Aplicação do Método ao Grupo A	49
3.2.2.1 Resultados e Discussão da Aplicação do Método ao Grupo A	51
3.2.3 Descrição do Segundo Experimento – Aplicação do Método ao Grupo B	52
3.2.3.1 Resultados e Discussão da Aplicação do Método ao Grupo B	54
3.2.4 Descrição do Segundo Experimento – Aplicação do Método ao Grupo C	55
3.2.4.1 Resultados e Discussão da Aplicação do Método ao Grupo C	60
3.2.5 Resultados e Discussão do Segundo Experimento	62
4. REQUISITOS FUNCIONAIS PARA A CONTROVÉRSIA ACADÊMICA	71
4.1 Definição dos Requisitos e Modelagem	72
4.1.1 Requisitos de Comunicação	77
4.1.1.1 E-Mail	77
4.1.1.2 Fórum	78
4.1.1.3 Enquete	92
4.1.1.4 Chat	98
4.1.2 Requisitos de Colaboração	102
4.1.2.1 Espaço para Compartilhamento de Arquivos	103
4.1.2.2 Editor de Mapas Compartilhado	107
4.1.2.3 Whiteboard	108
4.1.2.4 Biblioteca	108
4.1.3 Requisitos de Coordenação	110
4.1.3.1 Assistente para Formação de Grupos	110
4.1.3.1.1 Autoria e Gerenciamento de Questionários	112
4.1.3.2 Repositório de Dinâmica	120
4.1.3.3 Agenda Automática de Tarefas	121
5. O AMBIENTE <i>VERSUS</i>	122
5.1 Formação de Grupos	124
5.1.1 Formação de Grupos por Livre Escolha	124
5.1.2 Formação de Grupos por Perfil	125
5.1.3 Formação de Grupos Randômica	128
5.2 Fórum	129
5.3 Enquete	130
5.4 Chat/Whiteboard	133
5.5 Repositório de Arquivos	134
5.6 Gerador de Relatórios	136
5.6.1 Histórico Quantitativo	137
5.6.2 Histórico Qualitativo	137
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	140

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	144
ANEXO A	152
Questionário Utilizado para Tornar Conhecido o Perfil Turma	152
ANEXO B	155
Questionário para Avaliação do Método e do Instrumento	155

Lista de Figuras

Figura 1 - Mapa Conceitual sobre a Definição de Mapas Conceituais.	25
Figura 2 - Tela de Edição do CMAP Tools.	30
Figura 3 - Lista de Servidores.	31
Figura 4 - Distribuição dos Alunos por Gênero.	44
Figura 5 - Escola de Origem dos Alunos.	44
Figura 6 – Experiências Acadêmicas Vivenciadas pelos Alunos.	44
Figura 7 - Estilos de Aprendizagem.	44
Figura 8 - Comportamento dos Alunos em Sala de Aula.	45
Figura 9 - Cursos Concluídos pelos Alunos no Ensino Médio.	46
Figura 10 - Disponibilidade de Computador em Casa.	46
Figura 11 - Acesso Residencial à Internet.	46
Figura 12 - Formas de Acesso Residencial à Internet.	46
Figura 13 - Locais de Acesso à Internet.	47
Figura 14 - Software Utilizados pelos Alunos.	47
Figura 15 - Sites de Interesse dos Alunos.	48
Figura 16 - Ferramentas de Comunicação Utilizadas.	48
Figura 17 - Participação dos Alunos em Cursos Virtuais.	49
Figura 18 – Compartilhamento de Arquivos no BSCW.	56
Figura 19 - E-Mail com Sugestões de Correção do Relatório.	60
Figura 20 - Mapas Conceituais como Instrumentos para Comunicar Conhecimento.	63
Figura 21 - Mapas Conceituais como Instrumentos para Compartilhar Conhecimento.	63
Figura 22 - Mapas Conceituais como Instrumentos para Facilitar a Memorização.	64
Figura 23 - Mapas Conceituais como Instrumentos para Facilitar a Aprendizagem.	64
Figura 24 - Controvérsia Acadêmica como Método Facilitador da Aprendizagem.	65
Figura 25 - Controvérsia Acadêmica como Método para Promover a Interação entre os Membros da Classe.	66
Figura 26 - Controvérsia Acadêmica como Método para Desenvolver o Pensamento Crítico.	66
Figura 27 - Controvérsia Acadêmica como Método para Desenvolver Habilidades Acadêmicas.	66
Figura 28 - Mapas Conceituais como Instrumentos para Apoiar o Método.	67
Figura 29 - Mapas Conceituais não Representam a Contendo.	68
Figura 30 - Estratégias Utilizadas para o Desenho dos Mapas.	69
Figura 31 - Diagrama de Pacotes para o Método da Controvérsia.	72
Figura 32 - Pacote de Comunicação.	73
Figura 33 - Pacote de Colaboração.	74
Figura 34 - Pacote de Coordenação.	75
Figura 35 - Diagrama de Classes do Domínio Tema, Turma e Usuário.	76
Figura 36 - Hierarquia de Mensagens em Fóruns Tradicionais.	80
Figura 37 - Hierarquização de Mensagens para Discussão de um Assunto segundo a Controvérsia Acadêmica.	81
Figura 38 - Hierarquização de Mensagens para Esclarecimento de Dúvidas conforme a Controvérsia Acadêmica.	82
Figura 39 - Diagrama de Classes do Fórum.	83
Figura 40 - Diagrama de Casos de Uso para o Fórum.	83
Figura 41 - Diagrama de Classes do Fórum para Escrita de Mensagens.	84

Figura 42 - Diagrama de Seqüência para a Opção Divulgar Assunto no Fórum.	85
Figura 43 - Diagrama de Seqüência para a Opção Opinar sobre um Assunto no Fórum.	86
Figura 44 - Diagrama de Seqüência para a Opção Perguntar ao Grupo.	87
Figura 45 - Diagrama de Seqüência para a Opção Responder (Primeira Resposta).	88
Figura 46 - Diagrama de Seqüência para a Opção Responder (Respostas Secundárias).	89
Figura 47 - Diagrama de Estados do Fórum Pró.	91
Figura 48 - Diagrama de Estados do Fórum Síntese.	92
Figura 49 - Diagrama de Casos de Uso para a Enquete.	93
Figura 50 - Diagrama de Classes da Enquete.	94
Figura 51 - Diagrama de Classes da Enquete com Uso de Estereótipos para Web.	95
Figura 52 - Diagrama de Seqüência para Criação de Enquete.	96
Figura 53 - Diagrama de Seqüência para Votação em Enquete.	97
Figura 54 - Diagrama de Estados para Enquete.	98
Figura 55 - Layout do Chat com Organização dos Participantes por Grupo.	100
Figura 56 - Layout do Chat com Recurso de Whiteboard.	100
Figura 57 - Diagrama de Casos de uso para Chat.	102
Figura 58 - Estrutura Hierárquica de Pastas.	103
Figura 59 - Diagrama de Caso de Uso para Espaço de Compartilhamento de Arquivos.	105
Figura 60 - Uso de Estereótipos para Operação de Upload.	106
Figura 61 - Diagrama de Seqüência para Upload de Arquivo.	107
Figura 62 - Interação entre o Chat e o Whiteboard.	108
Figura 63 - Estrutura Hierárquica de Pastas para Biblioteca.	109
Figura 64 - Diagrama de Classes no Domínio Professor, Turma de Estudo e Questionário.	112
Figura 65 - Diagrama de Casos de Uso para Questionários.	113
Figura 66 - Uso de Estereótipos para Modelagem de uma Ferramenta de Autoria de Questionário.	114
Figura 67 - Diagrama de Seqüência para Criação de Questionário.	115
Figura 68 - Abstração de um Gerenciador de Questionário.	116
Figura 69 - Diagrama de Caso de Uso para Assistente de Formação de Grupos.	117
Figura 70 - Assistente para Formação de Grupos com Uso de Estereótipos para Web.	117
Figura 71 - Diagrama de Seqüência para Formação de Grupos por Perfil.	119
Figura 72 - Repositório de Dinâmicas.	121
Figura 73- Arquitetura do Versus.	123
Figura 74 - Tela Principal do Versus.	124
Figura 75 - Tela para Formação de Grupos por Livre Escolha.	125
Figura 76 - Tela de Apresentação do Questionário.	126
Figura 77 - Tela do Assistente para Formação de Grupos por Perfil (Seleção das Questões).	127
Figura 78 - Tela do Assistente para Formação de Grupos por Perfil (Apresentação das Respostas dos Alunos).	127
Figura 79 - Tela para Formação de Grupos Randômica.	128
Figura 80 - Tela do Fórum.	129
Figura 81 - Tela do Fórum para Escrita de Mensagens.	130
Figura 82 - Formulário para Criação de Enquetes.	132
Figura 83 - Tela para Votação na Enquete.	132
Figura 84 - Características Desejáveis em um Chat.	133
Figura 85 - Whiteboard em conjunto com o Chat.	134
Figura 86 - Hierarquia de Pastas (Visão do Professor).	135
Figura 87 - Formulário para UpLoad de Arquivos.	136
Figura 88 - Histórico Quantitativo do Grupo.	137

Figura 89 - Histórico Qualitativo do Aluno.	138
Figura 90 - Apresentação da Mensagem Seleccionada.	138

Lista de Quadros

Quadro 1 - Início das Discussões no Mirc.....	52
Quadro 2 - Início das Discussões pela Professora.....	57
Quadro 3 - Intervenção da Professora para Motivar os Alunos à Discussão.	59
Quadro 4 - Apresentação das Duplas.	59
Quadro 5 - Correção dos Mapas Conceituais.	61
Quadro 6 - Elementos de Percepção.....	101

Lista de Abreviaturas

Web	<i>World Wide Web</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
CSCCL	<i>Computer-Supported Colaborative Learning</i>
CSCW	<i>Computer-Supported Cooperative Work</i>

Resumo

As tecnologias de informação e comunicação têm produzido muitas ferramentas que visam dar suporte à aprendizagem em grupo, especialmente em condições não presenciais. Contudo, ainda é muito freqüente que tais ferramentas apóiem-se em modelos tradicionais de ensino-aprendizagem, reproduzindo assim as fraquezas do ensino tradicional e introduzindo, para muitos, novas dificuldades oriundas do uso das tecnologias nessa nova situação. O trabalho aqui relatado investigou uma proposta pedagógica relevante ao cenário atual – o uso de Mapas Conceituais para apoiar o método de aprendizagem cooperativa denominado Controvérsia Acadêmica, em um contexto de mediação telemática.

A partir de um processo de elicitação baseada em experimentos desenvolvidos em sala de aula, foram identificados os requisitos funcionais necessários para a adequada aplicação do método e do instrumento em contextos semi-presencial e a distância. Os requisitos foram, posteriormente, modelados segundo a notação da UML (*Unified Modeling Language*) e suas extensões para Web.

Decorrente desse processo desenvolveu-se o protótipo de um ambiente denominado *Versus*, implementado através da linguagem PHP e do banco de dados MySQL, como forma de demonstrar como os requisitos funcionais apurados podem ser integrados a ambientes virtuais de aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem Cooperativa, Controvérsia Acadêmica, Mapas Conceituais, Ambientes Telemáticos.

Abstract

Information and communication technologies have produced many tools for supporting group learning, especially in distance contexts. However, it still is too frequent for such tools to be based on traditional teaching and learning models, reproducing drawbacks of traditional models and presenting, for many, new difficulties from the use of technology in a new situation. The work reported here investigated a pedagogical proposal relevant for the current scenario – the use of Concept Maps for supporting a cooperative learning method called Academic Controversy, in a telematics-based mediation.

From an elicitation process based on classroom experiments, we have identified functional requirements needed for suitable application of the method and of the tool in semi-present and distance contexts. These requirements were later, modeled following UML notation and its extensions for the Web.

Following this process, we developed a prototype of an environment called *Versus*, implemented through PHP language and MySQL database, as a way of demonstrating how those functional requirements can be integrated on virtual learning environments.

Palavras-chave: Cooperative Learning, Academic Controversy, Concept Maps, Telematics Environments.

1. Introdução

Atualmente, tem sido pauta das grandes discussões educacionais desenvolver atividades pedagógicas que estimulem as interações sociais e a construção coletiva do conhecimento, conduzindo educadores e educandos a uma postura menos individualista e competitiva.

Buscando caminhar nessa direção, escolas e universidades têm encorajado seus alunos a, juntos, trabalharem em projetos, debates, ou outras formas de trabalho em grupo. Entretanto, percebe-se que, embora muitos estejam motivados a comprometer-se com essa dinâmica pedagógica, a constituição e a administração do trabalho em grupo vem ainda sendo conduzida através de métodos informais e pouco estruturados. Isso ocorre, na maioria das vezes, pelo desconhecimento dos educadores de como conduzir o processo de construção coletiva do conhecimento.

Resultados mais significativos na condução da aprendizagem em grupo podem ser obtidos mediante o conhecimento e aplicação dos métodos de aprendizagem cooperativa. Esses métodos definem um conjunto de procedimentos capazes de orientar o trabalho do grupo no alcance de seus objetivos, criando oportunidades bastante promissoras de aprendizagem e desenvolvimento de habilidades sociais.

Igualmente importante no processo ensino-aprendizagem, é investigar outras formas de expressão humana 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, por exemplo, têm emergido como instrumentos promitentes para esse fim.

No bojo dessas discussões, torna-se cada vez mais imprescindível fazer uso das tecnologias de comunicação e informação, especialmente o computador e a Internet, para apoiar o processo de aprendizagem em grupo, potencializando as interações humanas, a troca de informações entre indivíduos e grupos e a cooperação.

Por conta disso, tem surgido um número significativo de ferramentas e ambientes telemáticos para apoiar a aprendizagem em grupo em situações não apenas presenciais como também a distância. Entretanto, ainda são freqüentes as tentativas de reproduzir os modelos tradicionais nessas ferramentas o que ocasiona não apenas a reprodução dos mesmos erros, como também compromete os resultados da aprendizagem, sobretudo em situações não presenciais.

Nesse contexto é que se situa a presente dissertação, que investigou o uso conjunto de um método de aprendizagem cooperativa, denominado *Controvérsia Acadêmica* com um instrumento para representação do conhecimento, no caso, os *Mapas Conceituais*.

A *Controvérsia Acadêmica* é um método de aprendizagem cooperativa que define um conjunto de atividades capazes de orientar o grupo no alcance de um consenso quando existem informações, conclusões, teorias ou opiniões conflitantes entre seus membros.

Mapas Conceituais, por sua vez, são representações hierárquicas das relações significativas entre conceitos na forma de proposições, podendo ser utilizados como instrumentos facilitadores da aprendizagem.

A investigação do uso conjunto da Controvérsia Acadêmica com os Mapas Conceituais ocorreu segundo uma abordagem experimental e teve outros desdobramentos nos quais destacam-se:

- elicitou os requisitos funcionais necessários para que o método e o instrumento sejam adequadamente mediados pelas ferramentas e ambientes telemáticos de aprendizagem, pois não havia registro de como poderiam ser mediados por computador;
- utilizou a UML (*Unified Modeling Language*) e suas extensões para Web como notação para modelagem dos requisitos funcionais apurados;
- desenvolveu um protótipo denominado *Versus*, implementado através da linguagem PHP e do banco de dados MySQL, como forma de corroborar a viabilidade tecnológica e computacional dos elementos propostos.

1.1 Questões de Pesquisa

A problemática envolvendo o uso do método da Controvérsia Acadêmica e os Mapas Conceituais, foi elaborada segundo as seguintes questões de pesquisa:

1. ***“Mapas Conceituais são mídias adequadas para apoiar o método da Controvérsia Acadêmica?”***

A literatura corrente evidencia a relevância dos Mapas Conceituais (NOVAK 1984; NOVAK 1998) como técnica de representação e comunicação do conhecimento com ampla utilização em ambientes educacionais. Do mesmo modo, a Controvérsia Acadêmica (JONHSON 1994; JONHSON 1996) é ressaltada como método de aprendizagem cooperativa bastante construtivo. Desconhece-se, todavia, relatos sobre o uso daquele instrumento em conjunto com o método, embora (JOHNSON 1996) aponte o uso de organizadores conceituais, tais como, *diagramas Vee*, *Mind Map*, *WebNet*, como bastante desejáveis na organização e criação do *framework* conceitual para apoio a Controvérsia Acadêmica. Segundo esses autores, para que o estudante aprenda, ele deve primeiro perceber os conceitos para então organizá-los em uma estrutura que os relacione de forma significativa.

Outros desdobramentos são decorrentes da questão de pesquisa supracitada, entre as quais cabe destacar:

1.1 *“Mapas Conceituais são adequados para representar opiniões conflitantes?”*

1.2 *“Como se dá o processo de construção de Mapas Conceituais em atividades realizadas em grupo segundo o método da Controvérsia Acadêmica?”*

1.3 *“Podem os Mapas Conceituais ser utilizados em todas as fases do método da Controvérsia Acadêmica?”*

A possibilidade de aplicar o método e o instrumento em situações de aprendizagem não apenas presenciais, motivou um novo questionamento de pesquisa, qual seja:

2. *“Quais os requisitos funcionais necessários para que os ambientes telemáticos de suporte a aprendizagem possam apoiar o método da Controvérsia e o uso de Mapas Conceituais?”*

No que diz respeito a essa questão, vale destacar que os relatos encontrados até então na literatura se restringiam a contextos presenciais de aprendizagem. No que concerne às ferramentas de edição de Mapas Conceituais existentes, ainda que interessadas em apoiar a aprendizagem em grupo, não visam atender a um método específico, como por exemplo, o da Controvérsia Acadêmica. Daí porque investigar o uso do método em situações mediadas por computador, permite contribuições significativas entre as quais destacam-se:

- experimentar ferramentas e ambientes telemáticos disponíveis para mediar a aprendizagem em contextos não presenciais a fim de perceber suas potencialidades e limitações;
- identificar os requisitos funcionais desejáveis às ferramentas e ambientes telemáticos para que o método possa ser realizado, a contento, nos casos de aprendizagem a distância ou semipresencial.

Relacionadas a essas questões, destacam-se as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: Mapas Conceituais são mídias adequadas para apoiar o método da Controvérsia Acadêmica.

Hipótese 2: O método da Controvérsia Acadêmica exige requisitos que não são plenamente satisfeitos pelas ferramentas e ambientes telemáticos de suporte a aprendizagem existentes.

1.2 Objetivos

Com a realização desta pesquisa, pretende-se alcançar os seguintes objetivos:

1.2.1 Objetivos Gerais

- Investigar a adequação dos Mapas Conceituais como mídia para apoiar o método da Controvérsia Acadêmica;
- Identificar os requisitos funcionais necessários para que o método e o instrumento citado sejam apoiados por computador.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver experimentos com o uso do método e do instrumento tanto em contextos presenciais quanto a distância;
- Definir e implementar um protótipo para demonstrar a viabilidade tecnológica e computacional dos requisitos funcionais apurados.

1.3 Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho a primeira atividade realizada foi uma revisão bibliográfica para apurar as pesquisas desenvolvidas na área de aprendizagem cooperativa, em especial do método da Controvérsia Acadêmica,

assim como do uso pedagógico de Mapas Conceituais. Posteriormente, foi desenvolvido um levantamento das ferramentas computacionais que auxiliam na construção dos mapas e, por conseguinte, a escolha de uma delas para uso na investigação.

As respostas aos questionamentos deste trabalho não são obtidas mediante simples pesquisa e observação da literatura corrente, mesmo porque conforme já dito anteriormente, os relatos até então conhecidos não descrevem o uso conjunto do instrumento e do método em questão. Fez-se necessário, portanto, vivenciar e observar o trabalho desenvolvido por alunos em sala de aula. Daí a necessidade de definir dois experimentos, aplicando-os aos alunos do Curso de Bacharelado em Ciências da Computação da Universidade Federal do Amazonas.

O primeiro experimento, ocorrido no período de 07/02/2002 a 26/03/2002, foi realizado em aulas totalmente presenciais e teve por objetivo investigar a adequação dos mapas conceituais como mídia para apoiar a controvérsia acadêmica. Já o segundo experimento, transcorrido no período de 13/05/2002 a 02/09/2002, foi realizado combinando aulas presenciais e a distância. As observações resultantes desses dois experimentos deram origem à definição de um conjunto de requisitos e necessidades que devem ser satisfeitas para que o método e o instrumento em questão possam ser apoiados por ferramentas e ambientes virtuais de aprendizagem. Cabe salientar, que esses requisitos não são apresentados como soluções únicas e conclusivas, mas sim, como indicadores de uma solução mais adequada para aplicação do método.

A metodologia utilizada na condução deste trabalho se caracteriza como qualitativa e quantitativa, visto que a natureza do problema e o contexto social em que tem lugar os fenômenos da investigação requerem a combinação dessas duas abordagens. Na pesquisa qualitativa utilizaram-se instrumentos abertos para coleta de dados, tais como entrevistas, com subsequente análise de conteúdo devido à natureza subjetiva das questões levantadas. Já na pesquisa quantitativa, foram utilizados questionários com perguntas objetivas, os quais, por serem instrumentos fechados de coleta de dados, permitiram sua quantificação. A observação

participante, por sua vez, foi assumida no experimento para gerenciar o processo de investigação.

Os requisitos apurados com base nos experimentos foram descritos segundo o modelo 3C (ELLIS 1991) – Comunicação, Coordenação e Colaboração - e modelados conforme a notação da UML (*Unified Modeling Language*) (BOOCH 2000; FOWLER 2000) utilizando-se também suas extensões para *Web* conforme definidas em (CONALLEN 1999). Posteriormente, foi desenvolvido um protótipo denominado *Versus*, implementado através da linguagem PHP e do banco de dados MySQL, para demonstrar como os requisitos podem ser integrados às ferramentas e ambientes virtuais de aprendizagem.

As restrições de tempo impossibilitaram a realização de um novo experimento para uma extensiva validação do protótipo, contudo ele foi apresentado a alunos participantes dos experimentos anteriores a fim de colher sugestões e críticas sobre o mesmo.

1.4 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está estruturada da seguinte forma: no Capítulo 2, é apresentada a fundamentação conceitual utilizada para a elaboração deste trabalho. No Capítulo 3, são descritos os experimentos realizados com o uso do método da Controvérsia Acadêmica e dos Mapas Conceituais. No Capítulo 4, são apresentadas a descrição dos requisitos funcionais e a modelagem de ferramentas para apoiar o método e o instrumento em questão. No Capítulo 5, é apresentada a implementação do protótipo de um ambiente conforme os requisitos e modelagem definidos no Capítulo 4. No Capítulo 6, discute-se as limitações da investigação, os trabalhos futuros e as considerações finais. Seguem-se as Referências Bibliográficas utilizadas para embasar esta dissertação e os Anexos onde são apresentados os instrumentos de coleta de dados utilizados.

2. Fundamentação Conceitual

Para subsidiar este trabalho utilizou-se como fundamentação conceitual a tríade: aprendizagem cooperativa, com especial atenção ao método da controvérsia acadêmica; o apoio da telemática as atividades de grupo, tal como exemplificadas pelo CSCW (*Computer-Supported Cooperative Work*), CSCL (*Computer-Supported Collaborative Learning*) e Groupware; e a representação do conhecimento através de mapas conceituais os quais serão apresentados neste capítulo.

2.1 Aprendizagem Cooperativa

Em contextos educacionais, o particular interesse na Aprendizagem Cooperativa resulta da convicção de que as interações sociais estimulam a troca de informações e experiências, o diálogo, o respeito à diversidade e à ação compartilhada na construção do conhecimento, trazendo, por conseguinte, importantes benefícios ao processo de aprendizagem.

A convicção de que a aprendizagem pressupõe uma natureza social é defendida por vários teóricos, entre os quais, pode-se destacar Vigotsky (REGO 1995; MINGUET 1998), que através de sua abordagem sociocultural, enfoca a relação causal entre a interação social e a mudança cognitiva, caracterizando o que ele chamou de “Zona de Desenvolvimento Proximal”, isto é, a distância entre aquilo

que uma pessoa é capaz de fazer de forma autônoma (nível de desenvolvimento real) e aquilo que ela realiza junto com outros colegas de seu grupo social.

Segundo Slavin (1995), a aprendizagem cooperativa refere-se a uma variedade de métodos de aprendizagem, nos quais os estudantes trabalham em pequenos grupos para ajudar uns aos outros a aprenderem o conteúdo acadêmico.

Nesse ponto, é bom salientar que embora na literatura corrente (DILLENBOURG 1995; DILLENBOURG 1999; BRNA 1998; TIJIBOY 1998) haja muita divergência quanto à definição dos termos *Colaboração* e *Cooperação*, a posição assumida neste trabalho segue a orientação de Panitz e Kagan (PANITZ 1997; KAGAN 1994), que os entende de forma diferenciada. Para eles, a *Colaboração* é uma filosofia de interação e um estilo de vida pessoal em que os indivíduos contribuem com os outros e, de forma recíproca, são respeitados em suas habilidades e contribuições. Já a *Cooperação* é definida como um conjunto de procedimentos ou estratégias para conduzir as interações dos indivíduos que trabalham em grupo de tal modo que realizem objetivos específicos.

A premissa básica quando se trata de aprendizagem cooperativa é que as interações em sala de aula têm um profundo efeito sobre o desenvolvimento acadêmico, social e cognitivo dos estudantes e por essas razões devem ser qualificadas sistematicamente (KAGAN 1994). Daí por que os métodos de aprendizagem cooperativos definem um conjunto de tarefas a serem realizadas, assim como a divisão destas em sub-tarefas, apontam sugestões para organização e tamanho dos grupos e requerem um engajamento mútuo de professores e alunos no processo de construção coletiva do conhecimento.

A qualidade dos resultados obtidos é, portanto, diretamente dependente de como as situações de aprendizagem foram estruturadas. Por essa razão a aprendizagem cooperativa não pressupõe apenas a junção de alunos em pequenos grupos para desenvolver uma atividade, mais que isso, a aprendizagem cooperativa precisa estar alicerçada sobre cinco componentes essenciais (JOHNSON 1994):

- *Interdependência Positiva* - é o sentimento entre os membros do grupo de que ninguém terá êxito a menos que todos tenham êxito, isto é, o ganho de um promove o ganho do outro;
- *Interação Face-a-Face* - uma vez estabelecida a interdependência positiva, faz-se necessário motivar os estudantes a promoverem o sucesso uns dos outros através do compartilhamento de recursos e conhecimento, do encorajamento e da ajuda mútua;
- *Responsabilidade Individual* - cada estudante é responsável por seu próprio aprendizado e por contribuir para a aprendizagem do grupo. Assim, é necessário que o desempenho individual seja avaliado e o resultado retornado não apenas ao aluno, como também ao grupo, pois isso os orienta na verificação de suas potencialidades, necessidades e limitações;
- *Desenvolvimento de Habilidades Sociais* - o trabalho cooperativo requer que os participantes do grupo desenvolvam as habilidades de comunicação, tomada de decisão, resolução de problemas, administração de conflitos, negociação, entre outras;
- *Processamento através do Grupo* - os membros do grupo devem discutir sobre quão bem realizaram seus objetivos, quais ações devem mudar e quais devem ser mantidas para tornar o relacionamento efetivo.

Assim, cooperação e colaboração não devem ser entendidas como mutuamente exclusivas, pelo contrário, a aprendizagem cooperativa pressupõe que os seus partícipes devam estar imbuídos de uma postura colaborativa.

A literatura corrente disponibiliza vários métodos de aprendizagem cooperativa, entre eles, a Controvérsia Acadêmica (JOHNSON 1996), Investigação em Grupo (SHARAN 1992) e Jigsaw (ARONSON 1997), os quais podem ser utilizados efetivamente para diferentes propósitos, sendo as necessidades instrucionais e a natureza do conteúdo a ser estudado bons indicadores na escolha de qual método utilizar.

2.2 Controvérsia Acadêmica

Aplicar a aprendizagem cooperativa em ambientes educacionais implica a criação de um espaço no qual os estudantes possam dialogar, questionar, compartilhar saberes, e, principalmente, possam administrar seus conflitos cognitivos, mesmo porque é inevitável que eles ocorram em situações de aprendizagem em grupo.

Aliás, o conflito é um aspecto inerente à tomada de decisão, à resolução de problemas e ao pensamento crítico. Piaget (SALVADOR 2000), por exemplo, aponta para a importância central do conflito de pontos de vista na aquisição do conhecimento.

O papel central que o conflito exerce na aprendizagem conduziu a criação de um método de aprendizagem cooperativa denominado Controvérsia Acadêmica, idealizado por David Johnson, Roger Johnson e Karl Smith (JOHNSON 1996), 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 (1994), os conflitos intelectuais não são apenas inevitáveis, mas altamente desejáveis e são uma das maiores razões porque a aprendizagem cooperativa promove grandes realizações, alto nível de raciocínio, maior retenção e criatividade que a aprendizagem competitiva ou individualista.

Vale, porém, salientar que, embora a Controvérsia Acadêmica possa operar de forma benéfica, ela não o faz sob todas as circunstâncias, sendo necessários para isso alguns elementos essenciais, quais sejam:

- *Contexto Cooperativo* - isto é, para que o conflito seja administrado de forma construtiva, faz-se necessário orientar os estudantes a manterem o foco de suas atenções sobre os objetivos a serem alcançados e ainda, em estabelecer bons relacionamentos de trabalho para com os outros. Isso

contribui significativamente para a troca de informações relevantes, para o estabelecimento do diálogo, da ajuda mútua, do respeito às idéias opostas e, principalmente, contribui para o sentimento de que todos são igualmente importantes para garantir o sucesso no alcance dos objetivos. O esforço cooperativo não resulta da simples junção dos alunos em grupo. Antes, depende de atividades estruturadas que viabilizem a interdependência positiva, a responsabilidade individual, a interação face-a-face, o desenvolvimento de habilidades sociais e o processamento de grupo;

- *Heterogeneidade entre Participantes* - um dos mais importantes recursos para a controvérsia é a heterogeneidade dos estudantes. As diferenças de classes sociais, atitudes, estratégias de raciocínio e diferentes habilidades potencializam a Controvérsia, pois produzem diversas formas de interações, argumentações e estratégias para resolução de problemas. Segundo Johnson (1996), quando pontos de vista e informações não são suficientemente heterogêneas, a controvérsia pode não ocorrer e o processo é trivializado. Dessa maneira, a heterogeneidade - característica presente em qualquer grupo - passa a ser vista como fator imprescindível para as interações na sala de aula. Os diferentes ritmos, comportamentos, experiências, trajetórias pessoais, contextos familiares, valores e níveis de conhecimento imprimem ao cotidiano escolar a possibilidade de troca de repertórios, de visão de mundo, confrontos, ajuda mútua e conseqüentemente ampliação da capacidade individual (REGO 1995);
- *Habilidade para Discordância* - para que a controvérsia seja administrada de forma construtiva é necessário que os estudantes desenvolvam a capacidade de ouvir opiniões opostas, administrar a divergência de pontos de vista e, principalmente, desenvolver a consciência de que as críticas devem ser direcionadas às idéias e não às pessoas, mantendo, assim, um clima amistoso no grupo.

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

1. Atividades Pré-Instrucionais

Nesta fase, a tarefa acadêmica é estruturada, isto é, o(a) professor(a) divulga o tema a ser estudado, fornece bibliografia básica que o apóie 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, e 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. 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 conceitos 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.

3. Advogar Posição

Nesta fase, 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 com eles.

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 os passos 2 e 3 e desenvolver um *framework* conceitual contendo os melhores argumentos possíveis para validar esta nova posição e persuadir o par oposto. Ao final desta atividade, os estudantes são novamente encorajados a advogarem e discutirem abertamente o assunto com o par oposto.

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, tais como pró e contra, 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 requerida sua apresentação oral para toda a classe, com todos os membros do grupo participando.

A Controvérsia Acadêmica é muito freqüentemente comparada com o Debate, Busca por Acordo (*Concurrence Seeking*) e Aprendizagem Individual. Entretanto, cabem aqui, alguns esclarecimentos. No debate é designado um juiz e este tem por objetivo apontar quem apresentou os melhores argumentos. Na busca por acordo, os estudantes discutem o assunto e procuram chegar a um consenso, no entanto, inibem discussões e evitam discordâncias. A aprendizagem individual, por sua vez, desencoraja o trabalho em grupo e os estudantes desenvolvem, independentemente, suas atividades. Já a controvérsia estimula os alunos a utilizarem suas discordâncias não para definirem quem está certo ou errado, nem quem vencerá na argumentação. De outra forma, a controvérsia é utilizada para que os alunos percebam na divergência de suas opiniões ótimas oportunidades para

desenvolverem o pensamento crítico e consolidarem seu conhecimento sobre determinado assunto, potencializando as interações de grupo para produzirem acima do que seriam capazes de fazer individualmente.

2.3 CSCW, CSCL e Groupware

A ênfase na mudança do uso do computador de solucionador de problemas para facilitador de interações humanas (ELLIS 1991) fez emergir as áreas de *CSCW* (*Computer-Supported Cooperative Work*), *CSCL* (*Computer-Supported Collaborative Learning*) e *Groupware*.

Essa mudança de perspectiva quanto ao uso do computador para apoio ao trabalho e as relações de grupo é extremamente nova e fez com que as instituições organizacionais, antes preocupadas unicamente com a produtividade, o que inclusive deu origem a área de pesquisa chamada Automação de Escritório (OA - "*Office Automation*"), tivesse seu foco agora voltado ao comportamento dos grupos no desempenho de suas atividades, a fim de descobrir como as tecnologias podem ajudá-los. Nesse contexto, o termo Automação de Escritório foi gradativamente substituído pela sigla *CSCW* (*Computer Supported Cooperative Work*).

Por isso, *CSCW* não pode ser tão simplesmente definido em termos das tecnologias a serem aplicadas. *CSCW* deve ser concebida como uma área que se empenha para entender a natureza e características do trabalho cooperativo, o que por conseguinte pode ser convertido em projetos de tecnologias mais adequadas para apoiar o trabalho em grupo.

Embora o termo *Groupware* seja muitas vezes utilizado como sinônimo de *CSCW*, alguns pesquisadores (BANNON 1989; ELLIS 1991; GRUDIN 1991) discordam desta equivalência. Para eles, enquanto o termo *CSCW* é usado para designar a pesquisa na área do trabalho em grupo e como os computadores podem apoiá-los, *Groupware* é orientada a tecnologia (*hardware* e *software*), estando interessada em prover suporte computacional para grupos de pessoas engajados em uma tarefa comum, bem como uma interface compartilhada. Assim, editores de

texto compartilhados, programas de correio eletrônico, fórum, videoconferência, são exemplos de *groupware* uma vez que provêem suporte à comunicação e ao trabalho em grupo.

Com um objetivo mais específico, isto é, com o intuito de entender como as tecnologias de comunicação, especialmente, o computador, pode apoiar às atividades de aprendizagem em grupo, nasceu a área de CSCL (*Computer-Supported Collaborative Learning*). Embora CSCW e CSCL se baseiem na premissa de que os sistemas computacionais podem suportar e facilitar os processos e as dinâmicas de grupo, elas apresentam diferenças significativas entre as quais cabe citar: CSCW tem sua atenção voltada a área de negócios, tendo como principal objetivo facilitar a comunicação do grupo com vista a maior produtividade. CSCL, por sua vez, concentra-se na área educacional e tem como objetivo apoiar grupos de estudantes na tarefa de aprenderem juntos, através da colaboração mútua durante o processo de aprendizagem.

2.3.1 Desenvolvimento de Groupware para Aprendizagem

Embora nos últimos anos, o desenvolvimento de aplicações voltadas para o suporte à aprendizagem em grupo tenha crescido sensivelmente, há ainda muitas discordâncias quanto às diretrizes que devem nortear o desenvolvimento dessas aplicações. Entretanto, acredita-se que o projeto de *groupware* deve atender a três critérios, quais sejam: comunicação, colaboração e coordenação (ELLIS 1991; FUKS 1999; FUKS 2002a; MALONE 1990). Adicionalmente, cabe salientar, que em *groupware* que apóia a aprendizagem, os elementos de percepção fornecem informações sobre as ações do grupo no espaço compartilhado e são fundamentais para facilitar a comunicação, coordenação e colaboração entre os participantes do grupo (DOURISH 1992; GEROSA 2001; ARRIADA 2002).

Comunicação

Indubitavelmente, uma das maiores necessidades humanas diz respeito à comunicação. Especialmente em atividades desenvolvidas em grupo, em que as pessoas almejam promover um entendimento comum, compartilhar idéias, discutir, negociar e tomar decisões, as necessidades de comunicação são ainda mais

críticas. Assim, em contextos de aprendizagem em grupo, apoiados por computador, um conjunto de ferramentas que possibilitem e potencializem a comunicação, devem estar disponíveis.

Vale ressaltar que na escolha das ferramentas de comunicação devem ser consideradas a natureza da tarefa e as características individuais e coletivas. Há um número de ferramentas síncronas e assíncronas disponíveis, entre as quais pode-se citar: *chats*, videoconferência, *email* e fórum de discussão, entre outras.

Colaboração

A colaboração demanda que as pessoas compartilhem informações (ELLIS 1991), ou seja, a colaboração é um processo de criação compartilhada, na qual dois ou mais indivíduos colaboram na produção, manipulação e organização de informações, construindo e refinando objetos, tais como, documentos, planilhas gráficas, entre outros.

Em ambientes que suportem o trabalho em grupo apoiados por computador, faz-se necessário disponibilizar ferramentas que gerenciem as ações compartilhadas do grupo, o que pode ser feito mediante o registro e recuperação de versões, controle e permissão de acesso, etc.

É importante também notar, a importância de garantir a “memória” do grupo nos projetos colaborativos, o que pode ser feito catalogando, categorizando e estruturando a documentação produzida pelos participantes, caracterizando, assim, o conhecimento formal do grupo. O conhecimento informal, por sua vez, traduzido em conversas, discussões, idéias, fatos e pontos de vista que ocorrem durante o processo de colaboração, embora difícil de ser capturado, permite recuperar o histórico da discussão e o contexto em que as decisões foram tomadas.

Vale salientar, que o registro e organização do conhecimento formal e informal do grupo é bastante importante quando se trata de ambientes de aprendizagem, uma vez que revela o raciocínio empregado na construção de um objeto (relatório, apresentação, planilha, etc) e na resolução de problemas.

Coordenação

Para que os esforços de comunicação e colaboração, desprendidos pelo grupo, resultem no alcance de seus objetivos de maneira organizada e harmoniosa, faz-se necessária a atividade de coordenação. Sem coordenação, um grupo pode freqüentemente se engajar em atividades conflitantes ou até mesmo repetitivas.

A coordenação envolve a pré-articulação das tarefas, o gerenciamento do andamento das mesmas e a pós-articulação (FUKS 2002a; FUKS 2002b). A pré-articulação envolve as ações necessárias para preparar a colaboração, normalmente concluídas antes do trabalho colaborativo se iniciar: identificação dos objetivos, mapeamento dos objetivos em tarefas, seleção dos participantes e distribuição das tarefas entre eles, por exemplo. O gerenciamento do andamento das tarefas é a atividade mais importante da coordenação, pois corresponde aos aspectos dinâmicos da colaboração, exigindo renegociação de maneira quase que contínua ao longo de todo o tempo. A pós-articulação ocorre após o término das tarefas, e envolve a avaliação e análise das tarefas realizadas e a documentação do processo de colaboração.

Algumas atividades envolvendo múltiplos indivíduos não exigem um planejamento formal. As atividades ligadas às relações sociais são bem controladas pelo chamado *protocolo social*, caracterizado pela ausência de qualquer mecanismo de coordenação explícito entre as atividades e pela confiança nas habilidades dos participantes de mediar as interações. Exemplos de ferramentas para esse tipo de atividade são a maioria dos *chats* e videoconferência (FUKS 2002b).

Para a coordenação do grupo são também essenciais informações de percepção. É importante que cada um conheça o progresso do trabalho dos colegas: o que foi feito, como foi feito, o que falta para o término, quais são os resultados preliminares, etc. As informações de percepção são necessárias principalmente durante a fase dinâmica da coordenação para transmitir mudanças de planos e ajudar a gerar o novo entendimento compartilhado. Elas ajudam a medir a qualidade do trabalho com respeito aos objetivos e progressos do grupo e a evitar duplicação desnecessária de esforços (DOURISH 1992) citado em (FUKS 2002a).

Percepção

Em ambientes de apoio à aprendizagem a distância os elementos de percepção fornecem informações sobre as ações do grupo no espaço compartilhado e são fundamentais para a comunicação, coordenação e colaboração de um grupo de trabalho.

Segundo Fuks (2002a) o projetista de ambientes virtuais deve prever quais informações de percepção são importantes, como elas podem ser capturadas e apresentadas e, ainda, como dar aos participantes do ambiente controle sobre eles.

2.3.2 Exemplos de Groupware voltados à Aprendizagem

Há uma variedade de *groupware* para apoio a aprendizagem disponíveis atualmente, nesta seção, entretanto, serão descritos apenas alguns exemplos deles.

2.3.2.1 Virtus

O Virtus (BASTOS 1998) é um projeto criado pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) cujo objetivo é elaborar um sistema aberto e dinâmico de informações, baseado em experimentos na Web. A idéia do Virtus é criar um ambiente onde ferramentas, comportamentos e métodos são empregados para analisar e teorizar sobre o próprio ciberespaço.

O Projeto Virtus está organizado em oito câmaras de experimentação, a saber:

- *LabVirtus*: trata de temas relacionados à educação on-line, especialmente, o problema do ensino participativo a distância;
- *LibVirtus*: pesquisa os problemas advindos do gerenciamento de grandes acervos de informações, baseando-se nos modelos de bibliotecas convencionais;
- *ActVirtus*: pesquisa as mudanças nas informações de caráter temporário, de formato jornalístico, no cruzamento entre o impresso, o sinal de ondas e a transmissão digital;

- *CultVirtus*: pesquisa o impacto do uso dos recursos de telecomunicações no processo de relação social da humanidade;
- *Núcleo do Imaginário*: grupo de pesquisadores da UFPE que investiga as novas possibilidades de estudo do imaginário nordestino com o advento do ciberespaço;
- *InfoVida*: grupo de pesquisadores da UFPE que trata das questões ligadas ao problema da saúde e suas variantes, a partir da instalação de difusão *on-line* de informações;
- *DHnet*: *site* especializado na questão dos Direitos Humanos, integrante do programa "Educação para os Direitos Humanos" da ONG CENART - Centro de Estudos, Pesquisa e Ação Cultural - localizado em Natal-RN;
- *ONG-LINE*: rede de organizações não-governamentais do Brasil que utiliza o ciberespaço como meio integralizador do movimento de conscientização para problemas sociais.

O LabVirtus cujo objetivo é experimentar as possibilidades de uso do ciberespaço na otimização do ensino superior, encontra-se organizado em três áreas: Reflexões, Referências e Experimentos. Na área de Reflexões, encontra-se uma apresentação das intenções e expectativas da câmara de educação, um local para anotações diárias (Bloco de Notas) e um espaço cibernético para discussões (Fórum Aberto) sobre o projeto.

A área de Referências propicia o acesso a outros trabalhos relacionados à questão de educação no ciberespaço. A área de Experimentos possui um espaço destinado a aulas acompanhadas por tutores que utilizam o ciberespaço como veículo didático, um repositório dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos de graduação (Amostra Acadêmica), além de ferramentas que são utilizadas para possibilitar a interatividade nas aulas que usam o ciberespaço.

As ferramentas existentes no LabVirtus são: Fórum On-Line, Salas de Bate-Papo e Busca Automática, isto é, ferramenta que recupera informações de páginas em um *site* específico, ou na *Web* em geral, de acordo com palavras-chave fornecidas pelo usuário do sistema.

2.3.2.2 BSCW

O BSCW (Basic Support for Cooperative Work) (BSCW 2002) é um *groupware* desenvolvido pelo GMD FIT (*Institute for Applied Information Technology, German National Research Center for Computer Science*) que tem por objetivo prover um espaço de trabalho compartilhado para apoiar o trabalho cooperativo através da Internet.

O BSCW oferece recursos de autenticação de usuário, armazenamento de documentos, gerenciamento de versões, administração de membros e de grupos e edição colaborativa de documentos. O sistema é baseado na noção de espaço de trabalho compartilhado o qual pode conter vários tipos de objetos (documentos, imagens ou *links*) organizados hierarquicamente em pastas (APPELT 2001; KLÖCKNER 2000).

A colaboração assíncrona dá-se, portanto, através do espaço de trabalho compartilhado em que os membros do grupo armazenam, gerenciam e editam conjuntamente objetos. Em versões mais recentes, foram incorporados recursos para planejamento, preparação e documentação de reuniões através do recurso de “*meeting*”, que serve para colher as informações necessárias para agendamento de uma reunião que será realizada em horário estabelecido (comunicação síncrona). A reunião pode ser face-a-face ou por meio de ferramentas de conferência externas ao BSCW.

O BSCW oferece também um serviço de busca, no qual o usuário pode especificar consultas baseadas em nomes, autor, data de modificação, para achar objetos dentro do ambiente. Além disso, consultas podem ser submetidas a máquinas de busca na Web e o resultado importado para o BSCW (APPELT 2001).

2.3.2.3 AulaNet

O AulaNet é um ambiente gratuito para a criação, aplicação e gerenciamento de cursos pela Internet. Ele vem sendo desenvolvido desde Junho de 1997 pelo

Laboratório de Engenharia de Software da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), estando, atualmente, na versão 2.0.

O AulaNet é organizado em serviços de comunicação, de colaboração e de cooperação (FUKS 2002a; FUKS 2002b). Os serviços de comunicação fornecem facilidades síncronas e assíncronas para troca e envio de informações, tais como, *chat*, correio eletrônico, mensagens instantâneas, lista de discussão e videoconferência.

Os serviços de coordenação possibilitam o gerenciamento das atividades do grupo de forma que os membros do grupo cooperem na realização dos compromissos assumidos. Estes serviços incluem: avisos, plano de aula, ferramentas de avaliação e de acompanhamento da participação do grupo.

Os serviços de cooperação disponibilizam os objetos de cooperação no espaço compartilhado, dentre os quais pode-se citar: lista de referência do curso (bibliografia e webliografia), uma lista de conteúdos transferíveis para *download* e facilidades de co-autoria tanto para docentes quanto para estudantes.

O ambiente está estruturado de tal forma, que o docente, o aluno e o administrador são os atores que estão envolvidos no processo ensino/aprendizado. Os docentes, em particular, podem assumir três papéis: coordenador do curso, docente co-autor e mediador. O coordenador é responsável pela seleção e configuração dos serviços a serem disponibilizados. O docente co-autor é responsável pela inserção dos conteúdos didáticos nos serviços selecionados pelo coordenador. Cabe salientar que o AulaNet não possui ferramentas de autoria sendo os conteúdos didáticos construídos utilizando-se as ferramentas habituais como editores de textos e *software* de apresentação, entre outros. O docente mediador fica responsável por garantir a execução da atividade colaborativa, e pela pós-articulação, que neste caso é a avaliação do curso.

Futuramente, a equipe de desenvolvimento do AulaNet pretende promover a evolução da arquitetura atual para uma baseada em componentes, possibilitando com isso um maior reuso de *software*, mais rapidez na integração de novos serviços

ao ambiente e a possibilidade de equipes externas desenvolverem novas funcionalidades (FUKS 2000a).

2.3.2.4 AmCorA

O AmCorA (MENEZES 2000; MENEZES 2002) é uma instanciação do conceito de Ambientes Inteligentes e Cooperativos para Apoio à Aprendizagem (AmCorA) desenvolvido pelo Núcleo de Educação a Distância da Universidade Federal do Espírito Santo (Ne@d – UFES) com o propósito de apoiar a aprendizagem individual e cooperativa através da Internet.

No que diz respeito ao trabalho individual, o ambiente dispõe aos estudantes facilidades para armazenamento de documentos (textos, figuras, referências, etc) e para o processamento de correspondência, ambos de natureza particular, independente de qualquer filiação a grupos de trabalho. Já em trabalhos cooperativos, um grupo é formado por membros e pode ser desdobrado em uma quantidade qualquer de subgrupos. Cada subgrupo por sua vez pode ser desdobrado em tantos outros e assim sucessivamente. Os membros dos grupos podem possuir diferentes permissões com respeito ao uso e acesso aos recursos coletivos. O conjunto de permissões pode ser agrupado em perfis. Em particular tem-se o perfil de fundador e o de coordenador. Um grupo pode ter uma quantidade qualquer de coordenadores. Um coordenador pode acompanhar a história das atividades de um membro com respeito ao acesso aos recursos do ambiente coletivo e, ainda, ter por responsabilidade gerenciar a promoção, inserção, suspensão, ativação e exclusão de membros do grupo (MENEZES 2002).

O AmCorA apresenta várias funcionalidades tais como: perfil onde os estudantes disponibilizam seus dados, agenda para catalogação de endereços eletrônicos, referências a páginas Web e registro de compromissos, caixa postal, espaço para armazenamento de documentos (estante e escrivaninha), a ferramenta *Big Brother* permite que sejam conhecidos os participantes que estão *online* em um dado instante e mensagens instantâneas. Além dessas, estão previstas a incorporação de outras ferramentas, tais como:

- assistente para a formulação de perguntas visando reduzir o ciclo de esclarecimento;
- assistente inteligente para recuperação e filtragem de informação;
- assistente para construção de mapas conceituais pelos professores, objetivando facilitar o acesso do aprendiz ao banco de perguntas e respostas e a outros materiais didáticos;
- ambiente para construção de comunidades virtuais, a partir do reconhecimento dos interesses individuais.

Por se tratar de um objeto de pesquisa, o AmCorA encontra-se em constante evolução. Em especial, as ferramentas que compõem a camada de aplicação inteligente, encontram-se ainda em fase de pesquisa, sendo a recuperação de informação e automação de tarefas inteligentes as aplicações exploradas atualmente (MENEZES 2002).

2.4 Mapas Conceituais

Desenvolvidos por J.D. Novak, os mapas conceituais (NOVAK 1984) são representações gráficas que relacionam, hierarquicamente, conceitos através de palavras de ligação formando assim proposições.

Várias formas de mapas conceituais são empregadas em muitas áreas para representação formal do conhecimento, entre as quais cabe citar, redes semânticas em Inteligência Artificial, redes de petri em comunicações e PERT/CPM em pesquisa operacional. Neste trabalho, entretanto, destaca-se a utilização dos mapas conceituais como instrumentos pedagógicos relevantes no apoio ao processo ensino-aprendizagem (NOVAK 1984; NOVAK 1998; MINTZES 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; MINGUET 1998) a qual estabelece que:

- a aprendizagem é significativa quando envolve interação da nova informação com a informação existente;
- a estrutura cognitiva é organizada hierarquicamente, com os novos conceitos colocados abaixo dos conceitos mais gerais, mais inclusivos.

Assim, a organização hierárquica de conceitos nos mapas conceituais reflete a organização hierárquica do conhecimento na estrutura cognitiva do estudante. Enquanto as ligações entre os conceitos demonstram a maneira na qual os novos conceitos são integrados à estrutura de conhecimento existente.

A Figura 1 ilustra um mapa conceitual construído para tratar da definição de mapas conceituais. Como pode ser observado nessa figura, o mapa conceitual é um diagrama hierárquico bidimensional no qual os conceitos mais gerais e inclusivos aparecem no topo do mapa, sendo progressivamente diferenciados, tornando-se mais específicos à medida que desce na hierarquia. Assim, o eixo vertical, de cima para baixo, indica as relações de subordinação entre conceitos. Conceitos com aproximadamente o mesmo nível de generalidade e inclusividade aparecem na mesma posição vertical e isso dá ao mapa a sua dimensão horizontal.

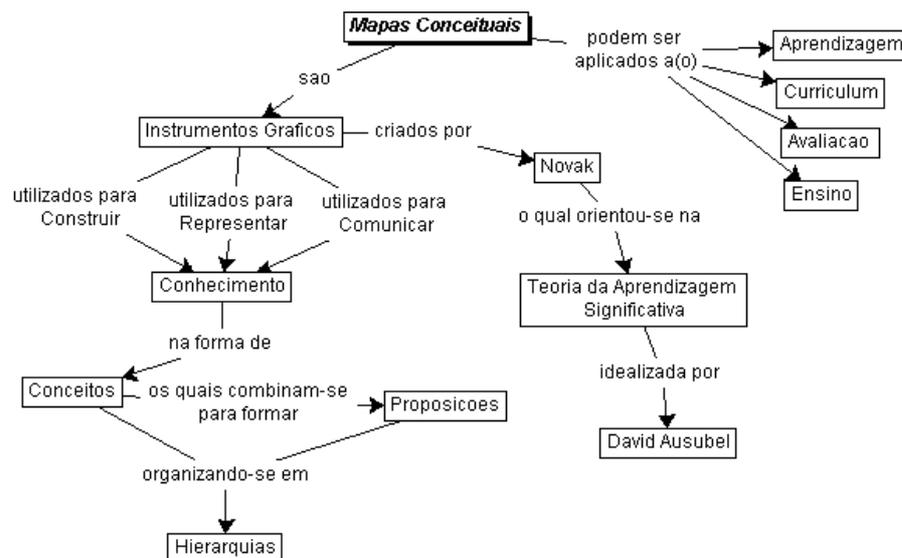


Figura 1 - Mapa Conceitual sobre a Definição de Mapas Conceituais.

2.4.1 Mapas Conceituais como Ferramentas para Apoiar o Processo Ensino-Aprendizagem

Dentre os vários aspectos que justificam o uso dos mapas em ambientes educacionais, podem-se citar os ganhos significativos que eles proporcionam para o ensino, aprendizagem, curriculum, avaliação e como facilitador de interações entre professor-aluno e aluno-aluno.

No que compete ao ensino, os mapas conceituais podem auxiliar os professores a:

- preparar e organizar lições - os mapas conceituais são bastante úteis para organizar as lições segundo uma seqüência lógica e sistemática. Eles demonstram as relações existentes entre os conceitos que estão sendo ensinados numa aula, numa unidade ou no curso inteiro, proporcionando uma visão integrada do assunto e, por conseguinte, facilita a aprendizagem significativa;
- verificar a aprendizagem - considerando que os mapas conceituais são uma representação explícita do entendimento dos estudantes a respeito de um determinado assunto, eles são bastante eficientes para avaliarem os conhecimentos prévios dos alunos, identificarem os conceitos errados, ambíguos e até mesmo falta de conceitos;
- reforçar a aprendizagem - com base na verificação da aprendizagem, os professores poderão utilizar os mapas conceituais para reforçarem a compreensão do conteúdo a partir da explicitação dos conceitos e seus inter-relacionamentos.

No que diz respeito à aprendizagem, os mapas conceituais ajudam os estudantes a:

- organizar o conhecimento adquirido - na construção dos mapas conceituais os estudantes têm a oportunidade de reorganizarem o seu conhecimento, inter-relacionando as novas informações às já existentes em sua estrutura cognitiva. Essa atividade, dá um novo significado ao aprendido, uma vez que no decorrer da construção dos mapas os estudantes utilizam estratégias organizacionais (ordenação, agrupamento,

desenvolvimento de hierarquias) e estratégias de elaboração (síntese, analogias), desempenhando melhor as tarefas cognitivas;

- extrair significado de livros texto, artigos, revistas e jornais - os mapas conceituais são ferramentas bastante úteis para auxiliarem os estudantes na avaliação crítica de textos e na identificação dos conceitos e proposições mais importantes, podendo, a posteriori, retratarem com suas próprias palavras os pontos mais relevantes tratados no artigo, revista ou jornal;
- extrair significado de experiências em laboratório ou estudos de campo - os mapas podem ser usados para ajudar os estudantes no registro das regularidades percebidas em objetos e eventos que eles observam ou manipulam, possibilitando, por conseguinte, maior entendimento e interpretação dos fenômenos observados em experiências de laboratório ou em estudo de campo;
- planejar e preparar textos e apresentações - quando construídos, os mapas podem orientar os estudantes na escrita de textos e apresentações. Considerando que o ato de escrever e falar é necessariamente uma atividade que ocorre segundo uma seqüência linear de conceitos e proposições e que, de modo contrário, o conhecimento armazenado na estrutura cognitiva obedece a uma forma hierárquica. Os alunos ao falarem ou escreverem estão transformando a informação de uma forma hierárquica para uma linear e de outro modo, ao ouvir ou ler, estão transformando informações lineares em uma estrutura hierárquica para serem assimilados;
- facilitar a assimilação e recuperação da informação - a construção de mapas conceituais requerem dos estudantes um esforço para entenderem o significado dos conceitos, pois só desta forma será possível organizá-los de uma forma hierárquica formando uma rede coerente e integrada do material estudado. Envolver os estudantes nesta atividade exercita a memorização e recuperação da informação.

No que diz respeito à avaliação, tem-se verificado que, tradicionalmente, a realização de testes de múltipla escolha, verdadeiro-falso ou de respostas descritivas tem sido sinônimo de avaliação da aprendizagem. Entretanto, as

discussões sobre a necessidade de novas técnicas de avaliação são cada vez mais freqüentes e acirradas. Nesse contexto, os mapas conceituais podem também ser utilizados como uma poderosa ferramenta de avaliação, pois eles gerados antes ou depois de um tópico a ser ensinado pode dar ao professor e ao aluno uma idéia do quanto o estudante sabe sobre o referido assunto. Estratégias para utilização de mapas conceituais como ferramenta de avaliação podem ser verificados em (NOVAK 1984).

No que concerne à preparação do curriculum, os mapas conceituais facilitam a estruturação da(s) disciplina(s), orientando no planejamento e seqüência dos conteúdos, tornando as aulas e materiais instrucionais potencialmente significativos para os estudantes.

Os mapas conceituais são também excelentes ferramentas de interação professor-aluno e aluno-aluno. Segundo Novak (1984), mapas conceituais podem aumentar a cooperação entre professores e alunos em uma batalha na qual o monstro a ser vencido é a informação sem sentido e a vitória é compartilhar significados. Compartilhar significados requer diálogo, troca, negociação e compromisso. Assim, a construção de mapas conceituais quando feito em grupos de dois ou três alunos, assume uma função social conduzindo a sala de aula a uma viva discussão.

A contribuição de Novak a partir dos mapas conceituais aponta para um projeto prático de ferramentas que estimulam a reflexão e colocam em prática processos de ensino que favorecem nos alunos a capacidade de *aprender a aprender*, envolvendo-os ativamente no processo de construção, representação e comunicação do conhecimento.

Através da tecnologia computacional atualmente disponível, os mapas conceituais deixaram de ter sua aplicação apenas restrita aos ambientes tradicionais de aprendizagem, sendo encontrada na literatura corrente uma crescente aplicação deste instrumento em ambientes virtuais de aprendizagem. Exemplo disso é o uso dos mapas conceituais para recuperação de informação (SANTOS 2001), para auxiliar na autoria de WBT (*Web Based Training*) (GIRAFFA 2001), para apoiar a

avaliação da aprendizagem (ARAÚJO 2002) e para auxílio a compreensão de língua estrangeira (VITTURINI 2001).

2.4.2 CMAP Tools

Há no mercado uma grande variedade de *software* destinado à edição de mapas conceituais, dentre os quais cabe destacar:

- CMAP Tools (CMAP TOOLS 2002);
- Inspiration (INSPIRATION 2002);
- Decision Explorer (DECISION 2002);
- Axon Idea Processor 5.0 (AXON 2002);
- MindMan (MINDMAN 2002);
- VisiMap and InfoMap (VISIMAP 2002);
- SMART Ideas (SMART 2002);
- Mind Mapper (MIND 2002);
- SemNet Research Group (SEMNET 2002).

Para o propósito deste trabalho será descrito apenas o *CMAP Tools*, por ter sido o *software* utilizado para a edição dos mapas. Uma análise mais detalhada dessas ferramentas, incluindo um quadro comparativo entre elas, pode ser encontrado em (CABRAL 2001).

O *CMAP Tools* é um *software* de distribuição gratuita, destinada à construção de mapas conceituais, desenvolvido pelo *Institute for Human Machine Cognition* (IHMC) da *University of West Florida*.

Desenvolvida em Java, essa ferramenta possui independência de plataforma e rede, permitindo a seus usuários construir e colaborar na elaboração dos mapas conceituais.

Embora sua versão mais atual seja a 3.0, utilizou-se neste trabalho o *CMAP Tools* 2.9.1, pois até então era a versão disponível. O IHMC desenvolveu duas ferramentas que se complementam na construção de mapas conceituais, são elas:

- CMAP Tool: *utilizado na autoria dos mapas conceituais, através dela é possível desenvolver o trabalho de construção dos mapas.*
- CMAP Server: *utilizado para possibilitar o compartilhamento dos mapas conceituais através da Internet, permitindo, dessa forma, o trabalho colaborativo.*

Os recursos oferecidos pelo *CMAP Tools* permitem a construção de mapas conceituais segundo as teorias de Ausubel e Novak. Além disso, o CMAP oferece recursos para adicionar aos conceitos *links*, figuras, textos, vídeos ou outros mapas conceituais que tenham relação significativa com este. O editor do CMAP possibilita a formatação dos mapas com uso de cores, fontes de tipos e tamanhos diferentes, assim como alterar as bordas dos retângulos (vide Figura 2). O CMAP permite, ainda, exportar os mapas conceituais em formato gif, html e *JavaScript*.

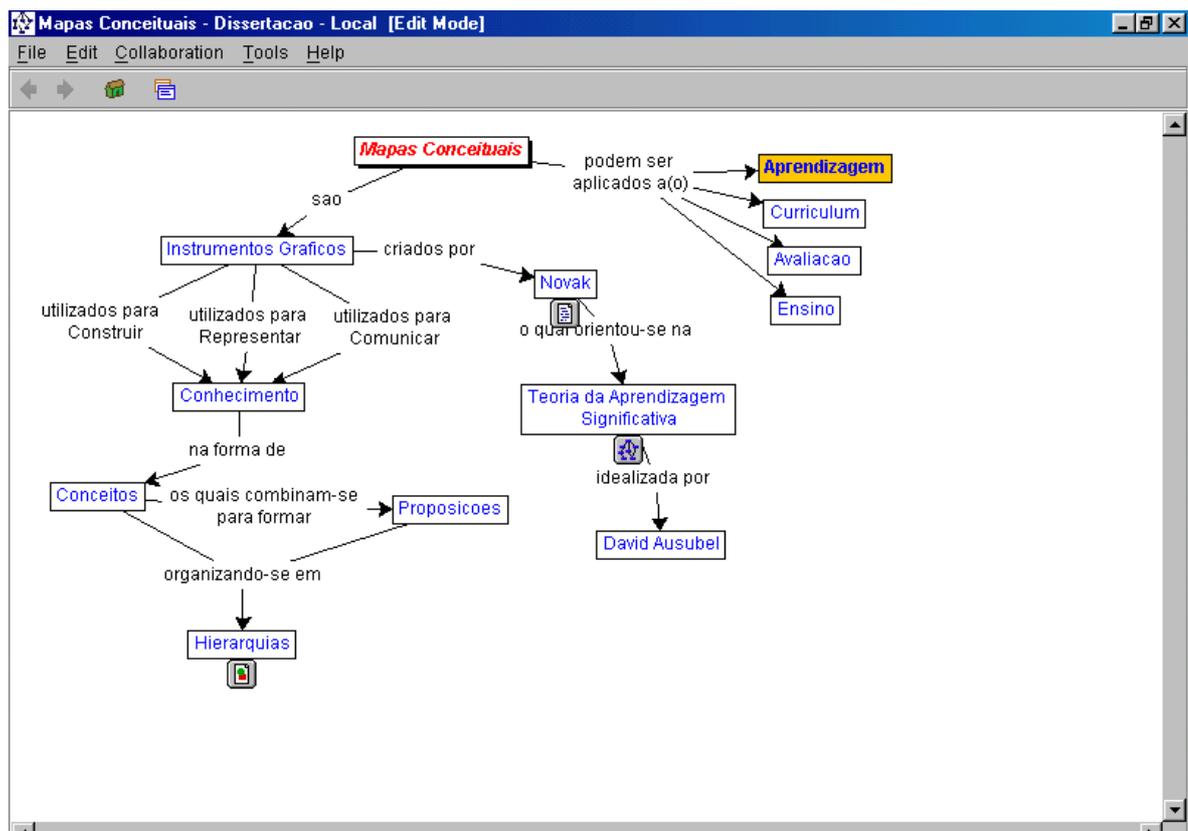


Figura 2 - Tela de Edição do CMAP Tools.

No CMAP a construção dos mapas é organizada em projetos e estes, por sua vez, são armazenados em servidores, locais ou distribuídos. No caso de servidores

distribuídos, faz-se necessário conexão com a Internet para que o compartilhamento de mapas seja possível.

A Figura 3, apresenta uma janela do CMAP onde são listados os servidores, assim como o estado dos mesmos. Através dessa janela é possível adicionar e remover servidores. No caso em que servidores são adicionados, os seus respectivos projetos são listados no CMAP, possibilitando editá-los, relacioná-los ou até mesmo mesclá-lo com outros mapas disponíveis em outros servidores.

Save	Show	Status	Name	Internet Hostname	TCP/IP Address	TCP/IP Port	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	up	Local	local	0.0.0.0	0	7f001
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	up	IHMC-UWF	www.coginst.uwf.edu	65.212.118.12	1,359	8f587
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	down	arara.dcc.fua.br	arara.dcc.fua.br	200.17.49.91	1,359	c8113
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	up	Public-CMaps	leo.coginst.uwf.edu	65.212.118.56	1,359	8f587
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	down	CMEX	cmex.arc.nasa.gov	128.102.186.146	1,359	8066t

Figura 3 - Lista de Servidores.

O CMAP disponibiliza ainda recursos de colaboração através das ferramentas de *Knowledge Soups* (Sopas de Conhecimento) e *Discussion Threads* (CAÑAS 1997).

A ferramenta *Knowledge Soups* estende a utilização dos mapas conceituais ao permitir que as proposições criadas possam ser armazenadas em uma base de dados na rede. Assim, os estudantes podem decidir publicar as proposições de seu mapa conceitual, tornando-as visíveis a outros estudantes. As proposições publicadas, também chamadas de afirmações, formam a “sopa de conhecimento” e é através dela que os estudantes colaboram. Uma afirmação publicada pode ser foco de discussão, estando sujeito a críticas e revisão por parte de outros estudantes, bastando para isso adicionar o recurso de *Discussion Threads*, o que permitirá aos alunos discutirem, através do envio e recebimento de mensagens, as proposições publicadas. Nesse caso os estudantes necessitam estar conectados ao servidor em tempo real.

3. Elicitação de Requisitos

As respostas aos questionamentos levantados nesse trabalho não estariam evidentes através da simples pesquisa e observação da literatura corrente. Daí porque adotou-se um método de investigação experimental como metodologia para elicitación de requisitos (PRESSMAN 2002).

No trabalho, o método de investigação experimental foi conduzido segundo observação participante, utilizando instrumentos qualitativos e quantitativos para coleta de dados (RICHARDSON 1999; SERRANO 1994; SERRANO 1998). Na pesquisa qualitativa foram realizadas entrevistas, com subseqüente análise de conteúdo devido à subjetividade das questões levantadas. Já na pesquisa quantitativa, utilizou-se questionários com perguntas objetivas, os quais, por serem instrumentos fechados de coleta de informações, permitiram a quantificação dos dados.

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). Essa disciplina, que atualmente é componente curricular obrigatório para o curso, tem por objetivo motivar os alunos a estruturarem o raciocínio com vistas à resolução de problemas. Em outras palavras, ensina métodos e técnicas

através dos quais os alunos desenvolvem a habilidade de resolver problemas mapeando as soluções encontradas para um artefato, no caso, o computador.

Esses experimentos contaram tanto com aulas presenciais, quanto a distância, pois somente a partir da observação do trabalho dos alunos com o método e o instrumento nesses dois contextos, seria possível responder aos questionamentos de pesquisa levantados no trabalho.

Quanto aos recursos de *hardware* e *software*, foram disponibilizados no laboratório de Informática, 25 computadores Pentium 233, 10 GB de HD, 128 MB de RAM, todos conectados à Internet, além de um servidor (arara.dcc.fua.br) com as mesmas configurações já citadas. Quanto ao *software*, utilizou-se o pacote *Office* para apoiar a elaboração e a apresentação dos trabalhos e o *CMAF Tools* v. 2.9.1 para a construção dos mapas conceituais. A escolha do *CMAF* deu-se em função de ser um *software* de distribuição gratuita e por possuir características desejáveis para o desenvolvimento deste trabalho, como discutido na Seção 2.4.2.

Portanto, nas próximas seções deste capítulo serão descritos os procedimentos empregados nos dois experimentos, as atividades realizadas, assim como os resultados obtidos.

3.1 O Primeiro Experimento

O primeiro experimento (MENDONÇA 2002) foi realizado no período de 06/02/2002 a 25/03/2002, contando com 14 (quatorze) dias letivos, distribuídos em 02 (dois) encontros semanais de 2h cada. A turma composta por 60 (sessenta) alunos, foi dividida aleatoriamente em 3 (três) grupos de 20 (vinte), onde cada grupo utilizou um método de aprendizagem cooperativa, especificamente: a Controvérsia Acadêmica, a Investigação em Grupo (SILVA 2002) e o método Jigsaw (PEREIRA 2002), uma vez que na ocasião esses métodos de aprendizagem estavam sendo investigados pela Universidade Federal do Amazonas.

Todas as atividades foram realizadas presencialmente, nas dependências da Universidade Federal do Amazonas (sala de aula e laboratório) e, devido ao exíguo tempo, ficou restrito apenas a um grupo de 20 alunos.

O experimento foi desenvolvido em duas fases: fase de preparação e de aplicação, conforme descrito abaixo.

Fase de Preparação - desenvolvida no período de 06/02/2002 a 18/02/2002, teve por objetivo promover a integração dos estudantes à forma de trabalho proposto, em outras palavras, uma “preparação” à utilização do método. Nesta fase foram realizadas as seguintes atividades:

- Participação dos estudantes em aulas expositivas e interativas sobre aprendizagem significativa, seus pressupostos teóricos, benefícios e importância;
- Revisão sobre representação do conhecimento e mapas conceituais;
- Construção de mapas, ainda sem fazer uso de ferramentas computacionais. As estratégias para o desenvolvimento dessa atividade seguiram as sugestões listadas por Novak em (NOVAK 1984);
- Utilização do *CMAP Tools* v.2.9.1. A princípio, apenas para desenhar os mapas já construídos, posteriormente, na construção de novos mapas;
- Apresentação do método da Controvérsia Acadêmica como proposta de trabalho a ser seguida durante as próximas atividades da disciplina;
- Realização de dinâmica de grupo a fim de promover maior interação entre os estudantes, tornar o ambiente mais amistoso e, ainda, investigar quais habilidades sociais precisavam ser desenvolvidas.

Vale salientar que o desenvolvimento desta fase foi facilitado em função dos alunos já possuírem habilidade com o uso do computador e por terem, em atividades anteriores, nessa disciplina, utilizado mapas conceituais.

Para fazer uso do conhecimento prévio dos alunos, os exercícios para construção de mapas conceituais exploraram domínios de conhecimento já adquiridos durante o curso ou durante experiências acadêmicas anteriores. Dessa

forma, os exercícios envolviam temas como noções básicas sobre computadores, sistemas operacionais, tipos primitivos de dados, entre outros. Em geral, apresentava-se um texto sobre determinado tema e era solicitado aos alunos a representação do mesmo através de mapas conceituais.

Fase de Aplicação - transcorrida no período de 20/02/2002 a 25/03/2002, teve por objetivo aplicar os procedimentos pertinentes ao método da Controvérsia Acadêmica, descritos no Capítulo 2 Seção 2.2, apoiados pelos mapas conceituais e pelo *CMAP Tools*.

Quanto às atividades pré-instrucionais, estas foram executadas da seguinte forma:

- Formação dos grupos. A turma foi dividida em grupos de 4 alunos, sendo a escolha dos integrantes realizada a partir da vontade e interesse dos alunos. A subdivisão do grupo em duplas pró e contra também seguiu o mesmo critério;
- Apresentação do tema. Dado que o propósito da disciplina é desenvolver a habilidade de resolver problemas, particularmente no contexto da Ciência da Computação, o tema proposto teria de atender a requisitos como estar em consonância com a área de estudo em questão, ter afinidade com o dia-a-dia dos profissionais e estudantes da área, ser atual e polêmico. O tema escolhido foi então: *Software Livre ou Proprietário: qual adotar?*
- Disponibilização de fontes bibliográficas. Como material básico de apoio foram distribuídos alguns textos coletados da Internet, havendo concessão de tempo para a realização de pesquisas que subsidiassem o tema.

Nas atividades pertinentes ao método, cabe destacar que as duplas de cada grupo desenvolveram dois relatórios parciais, nos quais assumiam ora a posição de defesa do *software livre*, ora a de defesa do *software proprietário* e, posteriormente, um relatório final que consistia da síntese do grupo. Esses relatórios obedeciam à seguinte estrutura:

1. Página de Capa, com identificação da Universidade, professor, grupo, método de aprendizagem e tema;
2. Introdução;
3. Desenvolvimento. Contendo os argumentos que apóiam a posição, organizados de tal forma que conduzam o leitor à conclusão. Mapas Conceituais são obrigatórios. Figuras, vídeos e outros recursos visuais devem ser incluídos para ajudarem o leitor no entendimento do relatório, assim como torná-lo mais interessante;
4. Referências bibliográficas.

Conforme pode ser notado, embora apontados como um critério obrigatório, os mapas conceituais não eram a única forma de representação do conhecimento utilizado. Em geral, os alunos combinavam o uso de mapas com descrições textuais. Os recursos adicionais, tais como, figuras, vídeos, entre outros, davam não só mais semântica aos relatórios, como também conduziam os alunos a explorarem os recursos disponíveis no *CMAP Tools*.

Foi realizado um acompanhamento diário dos alunos com respeito aos seguintes critérios: assiduidade, responsabilidade, envolvimento na tarefa, uso dos mapas conceituais, habilidade no uso do *CMAP Tools* e conhecimento do assunto. Tais parâmetros fizeram-se necessários dada a dinâmica do método em questão e a necessidade de maximizar a participação dos alunos, uma vez que a ausência de um aluno em particular comprometia as atividades do grupo.

Ao final da fase de aplicação, como forma de coleta de dados foi realizada uma entrevista com os alunos, cujo teor dos questionamentos foram: o trabalho cooperativo, o uso de mapas conceituais e a ferramenta utilizada.

3.1.1 Resultados e Discussão do Primeiro Experimento

No que diz respeito ao uso de mapas conceituais como mídia para construção, representação e comunicação do conhecimento no método da Controvérsia Acadêmica, cabe pontuar algumas observações:

- Alguns alunos passaram a utilizar mapas conceituais desde a fase de levantamento de dados. A partir da leitura do material pesquisado eram esboçados os primeiros mapas conceituais, os quais, paulatinamente, iam sendo re-elaborados, à medida que novas leituras iam sendo realizadas. Por conseguinte, os mapas conceituais passaram a ser os instrumentos de negociação de significados e composição dos argumentos;
- As estratégias para construção dos mapas conceituais variavam, entretanto, a maioria das duplas/grupo optava por desenhar individualmente os mapas e depois, juntos, os comparavam para a construção do mapa final. Outra estratégia, era a eleição de um aluno para desenhar o mapa durante a discussão da dupla/grupo;
- A fase de inversão de perspectivas revelou-se como a mais criativa, pois embora os alunos, inicialmente, apresentassem resistência em defender posições opostas, com a continuidade da pesquisa e com a experiência adquirida nas discussões anteriores, passaram a ser mais flexíveis e mais críticos, buscando, inclusive, superar as argumentações tratadas pelas duplas anteriores;
- Duas estratégias foram também percebidas na composição do relatório: a primeira, em que os alunos partiam do mapa para a descrição textual e a outra, na qual os alunos construía o texto para então esboçar o mapa. No caso da primeira estratégia, a composição textual era mais objetiva, clara e mais pessoal, já na segunda percebeu-se que muitos fragmentos de textos eram copiados tal como eram encontrados nas referências bibliográficas pesquisadas, e que os mapas retratavam apenas os aspectos mais relevantes do texto;
- A exposição de pontos de vista e discussão entre as duplas foram também subsidiadas pelos mapas conceituais. Na exposição dos argumentos os alunos orientavam-se através dos mapas a fim de manter uma seqüência lógica na exposição. No caso da discussão, embora muito da argumentação já tivesse sido memorizada, os alunos, vez ou outra, recorriam aos mapas conceituais para lembrar argumentos ou buscar proposições que pudessem servir para contra-argumentação.

A utilização dos mapas conceituais em todas as fases da Controvérsia Acadêmica, possibilitou inferir que estes instrumentos são mídias bastante adequadas à construção, comunicação e troca de conhecimento necessários à defesa e síntese de diferentes pontos de vista, tal como exigidos pelo método em questão.

A partir da coleta de dados e das observações feitas em sala de aula, pode-se afirmar:

1. Quanto ao método de aprendizagem cooperativa utilizado

O método da Controvérsia Acadêmica motivou as interações sociais, o desenvolvimento do senso crítico, estimulou o diálogo, o respeito à diversidade e possibilitou a construção partilhada do conhecimento, ao invés de uma construção, eminentemente individualista, competitiva e excludente. Os depoimentos que seguem foram extraídos de entrevistas feitas com os alunos e corroboram esta afirmação.

“Discutir minha opinião com outra pessoa ajudou a tirar dúvidas e enriquecer o conhecimento. A troca de posições trouxe uma visão mais ampla do assunto” (E.L. de A.)

“A Controvérsia é extremamente útil no que diz respeito ao desenvolvimento do senso crítico”. (V. P. P)

“A Controvérsia Acadêmica força o aluno a pesquisar e se dedicar mais, porque se não o fizer, estará prejudicando a si e ao grupo”. (M.B.L)

“O método permite a exploração de todo o domínio pesquisado permitindo que todos do grupo possam encontrar pontos de vista diferentes sobre o mesmo assunto”. (F.M.A.J.)

Cabe destacar que o exercício da aprendizagem cooperativa não é, nem de longe, uma prática simples e de aceitação consensual. Inicialmente, resistências ao envolvimento na tarefa e à dinâmica sugerida pelo método, eram bastante

acentuadas, o que é perfeitamente compreensível dado o modelo tradicionalista de ensino-aprendizado, no qual o conhecimento é assimilado de forma passiva, subestimando o poder das interações sociais no processo de sua construção. Relatos como os que seguem, atestam esta afirmação:

“Infelizmente eu tenho um pensamento individualista. Tenho tentado trabalhar de forma mais cooperativa possível”. (V. P. P.)

“Pela própria criação que recebemos, pelo próprio mercado e educação que alguns de nossos mestres estabelecem, nos tornamos individualistas”. (L. C. P.)

Adicionalmente, a Controvérsia Acadêmica exige habilidades sociais como comunicação, administração de conflitos e negociação que são ainda pouco desenvolvidas ou mesmo inexistentes em muitos alunos, dadas as poucas experiências com aprendizagem cooperativa. A ausência dessas habilidades compromete, sobremaneira, a integração do grupo e a participação efetiva dos mesmos no alcance de objetivos comuns. Alguns alunos em sua auto-avaliação reconheceram essa carência e suas inabilidades para trabalhos cooperativos:

“Mesmo quando o professor passava trabalho em grupo o que prevalecia era o corporativo”. (R. dos S. R.)

“Fui deficiente no que diz respeito à integração com os membros da equipe.”
(J. F.)

“Meu desempenho poderia ter sido melhor. Poderia ter havido uma aceitação melhor das idéias dos outros ou pelo menos, uma reflexão melhor sobre elas.” (A. J. O. S.)

“Meu desempenho foi razoável, tenho que melhorar a comunicação com as pessoas que estão envolvidas no trabalho.” (F. B. D)

Todas essas características comportamentais, que interferem e impedem o pleno desenvolvimento da aprendizagem cooperativa, apontam para a necessidade

de aplicar novas práticas pedagógicas que valorizem as interações sociais, o trabalho em equipe, a comunicação e a construção coletiva do conhecimento. Essas atividades não devem ser sazonais, mas cotidianas, a fim de tornar real a mudança de paradigma educacional até então vigente.

2. Quanto ao instrumento de representação e comunicação de conhecimento utilizado para apoiar a Controvérsia Acadêmica

Os alunos salientam que no início sentiram dificuldades, uma vez que esta era uma mídia nova e, ainda, porque eles já estavam acostumados com algumas técnicas informais de representar e comunicar conhecimento, tais como resumos e esquemas.

“Antes da utilização de mapas conceituais, eu os achava redundantes, desnecessários. No entanto, após utilizá-los na pesquisa, pude perceber como ele facilita a representação do conhecimento.” (F. M.A. J)

Passada a fase de adaptação, os mapas conceituais foram, unanimemente aceitos, conforme demonstram as citações abaixo:

“Incontestavelmente úteis na organização das idéias e na representação do conhecimento”. (L. C. P)

“O uso de mapas conceituais é uma técnica simples de representação do conhecimento. Um mapa bem elaborado pode exprimir ao máximo o tópico abordado fazendo com que qualquer pessoa, mesmo leiga, entenda as idéias passadas por ele. Assim, os mapas conceituais são uma ótima ferramenta para o aumento do conhecimento, tanto de quem elabora o mapa como de quem os lê.” (I. A. A.C.)

No método da Controvérsia, os mapas conceituais foram utilizados em todas as fases e revelaram-se uma mídia adequada à construção, comunicação e à troca do conhecimento. O processo de aprendizagem passa a ser uma constante construção e reconstrução de mapas num esforço do aluno em aprofundar-se no

objeto de estudo, clarear pensamentos confusos, retirar ambigüidades, validar argumentos, perceber fragilidades e lacunas de conhecimento. Como resultado, mapas muito mais consistentes e detalhados são obtidos, havendo, por conseguinte, maior compreensão e retenção do assunto por parte dos alunos.

A exposição de pontos de vista, discussão e redação dos relatórios a partir de mapas conceituais passou a se concentrar em aspectos essenciais, aumentando substancialmente a objetividade, clareza e consistência do assunto tratado.

3. Quanto à ferramenta utilizada para construção dos mapas conceituais apoiados por computador

Pode-se afirmar que o *CMAP Tools* é uma ferramenta bastante apropriada para a construção de mapas conceituais, entretanto, apresenta algumas limitações no apoio à construção coletiva de mapas. No caso deste experimento, cuja realização se deu de forma totalmente presencial, um aluno assumia a tarefa de operar a ferramenta para a manipulação do mapa do grupo. Os recursos de *Discussion Threads* e *Soups*, que permitem a colaboração, foram mais utilizados para esclarecer conceitos ou dúvidas após a construção dos mapas.

Cabe, porém, esclarecer que em situações de construção de mapas conceituais em grupo, especialmente com participantes geograficamente separados, o *CMAP Tools* deixaria a desejar, pois seria necessário adicionar outros recursos à ferramenta, como por exemplo, os que permitissem o desenho conjunto dos mapas e formas de comunicação síncrona.

Vale salientar ainda, que a versão do *CMAP* utilizada apresentava um problema de sincronismo o qual impedia a abertura simultânea do mesmo mapa por diferentes alunos. Outros aspectos apontados pelos discentes nesse experimento dizem respeito à interface e à dificuldade de executar operações simples, como salvar mapas em disquete ou visualizar a impressão. Os recursos computacionais exigidos pela ferramenta, foram indicados com um fator limitante, isso porque parte dos alunos não dispunha, em casa, da configuração mínima exigida para sua instalação.

3.2 O Segundo Experimento

No primeiro experimento objetivou-se vivenciar a dinâmica do método, e ainda, verificar quão adequados eram os mapas conceituais no apoio às atividades da Controvérsia, considerando um contexto totalmente presencial. O segundo experimento nasceu da perspectiva de aplicar o método e o instrumento não apenas em um contexto presencial, como também a distância, a fim de observar quais requisitos se fazem necessário para que o método e o instrumento possam ser apoiados por ambientes virtuais de aprendizagem.

Esse novo experimento transcorreu no período de 13/05/2002 a 02/09/2002 e contou com 33 (trinta e três) dias letivos, distribuídos, formalmente, em 02 (dois) encontros semanais de 2h cada. Assim como no anterior, sua aplicação ocorreu em duas fases – preparação e aplicação, seguindo as mesmas atividades.

A turma, inicialmente, composta por 62 (sessenta e dois) alunos, foi dividida, aleatoriamente, em 1 (um) grupo de 20 (vinte), 01 (um) grupo de 24 (vinte e quatro) e outro de 18 (dezoito) alunos, sendo que cada grupo experimentou três métodos de aprendizagem cooperativa, especificamente, a Controvérsia Acadêmica, a Investigação em Grupo e o método Jigsaw. Para isto, as atividades de cada método foram programadas para serem executadas em 7 dias de aula, a fim de permitir a rotação dos grupos em cada método. Assim, o método da Controvérsia Acadêmica foi aplicado aos três grupos, atingindo ao final toda a turma.

Os recursos de *hardware* e *software* disponibilizados aos participantes do experimento são os mesmos que o do anterior, entretanto como neste caso algumas atividades pedagógicas foram realizadas de forma não presencial, além dos recursos da Universidade utilizaram-se também os recursos disponíveis na casa ou no trabalho dos alunos.

Esse experimento, comparado ao anterior, contou com um maior número de dias letivos o que permitiu na fase de preparação, aplicar um questionário (Anexo A) que teve por objetivo tornar conhecido o perfil da turma e orientar na condução do

método, haja vista que o propósito, agora, era aplicá-lo também em situações não presenciais. Após o término de cada etapa, foi aplicado outro questionário (Anexo B) aos alunos, agora com a finalidade de capturar suas opiniões com relação a quatro critérios, são eles: (1) Mapas como mídia para representar conhecimento; (2) Método da Controvérsia Acadêmica como uma dinâmica construtiva para aprendizagem em grupo; (3) Mapas como mídia para apoiar a Controvérsia Acadêmica; e, (4) Ferramentas computacionais para apoiar a construção dos mapas e a aprendizagem cooperativa (considerando aulas presenciais e a distância). A entrevista foi também outro instrumento utilizado para coletar dados. Neste caso, alguns alunos de cada grupo eram convidados a participar.

3.2.1 Descrição do Perfil da Turma

Dado que a metodologia de pesquisa adotada segue uma avaliação qualitativa e quantitativa e ainda considerando que a gestão do experimento deu-se segundo a observação participante, segue uma breve descrição do perfil da turma, o que será feito por grupos, conforme as três aplicações do método.

Cabe salientar, que as descrições que seguem resultam do questionário (Anexo A) aplicado aos alunos. Conforme mostra a Figura 4, em todas os grupos há um número bastante significativo de homens em relação ao número de mulheres e, à exceção do que ocorreu no Grupo A deste experimento, a maioria dos alunos advém de escolas particulares (Figura 5). Independentemente da origem, isto é, escola particular ou pública, a vivência acadêmica dos alunos em suas atividades de ensino-aprendizagem esteve, maciçamente, orientada por aulas expositivas (Figura 6), o que por sua vez, pode justificar a preferência dos alunos por estudarem individualmente (Figura 7) e, ainda, explicar a dificuldade que os mesmos têm em envolver-se nas atividades acadêmicas, distraíndo-se facilmente, conforme revela a Figura 8.

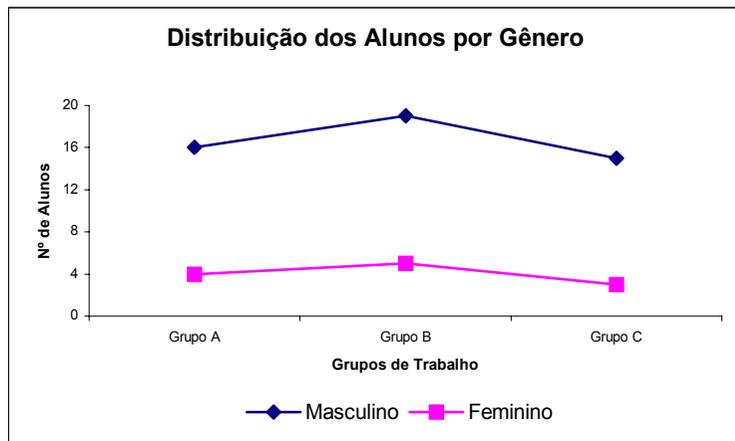


Figura 4 - Distribuição dos Alunos por Gênero.

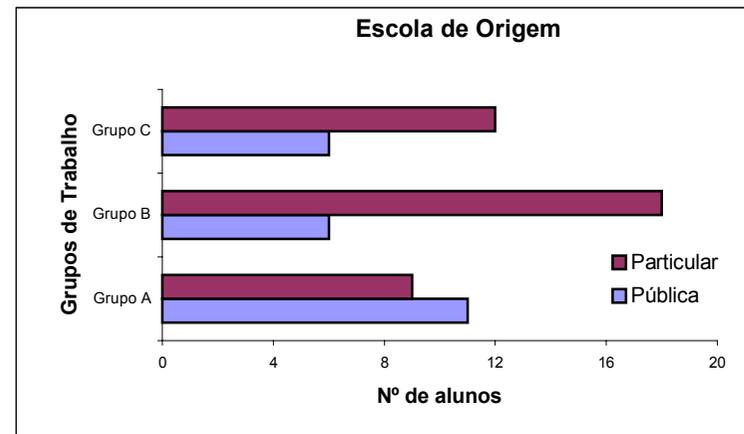


Figura 5 - Escola de Origem dos Alunos.

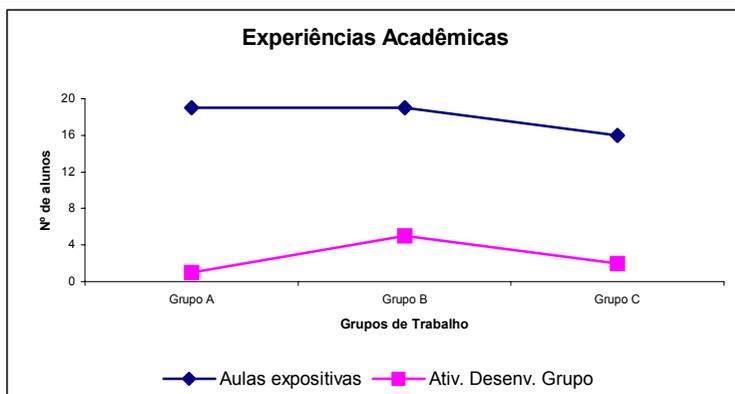


Figura 6 – Experiências Acadêmicas Vivenciadas pelos Alunos.

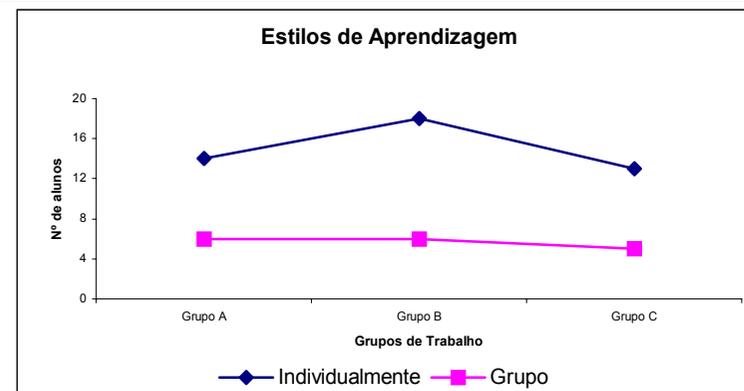


Figura 7 - Estilos de Aprendizagem.

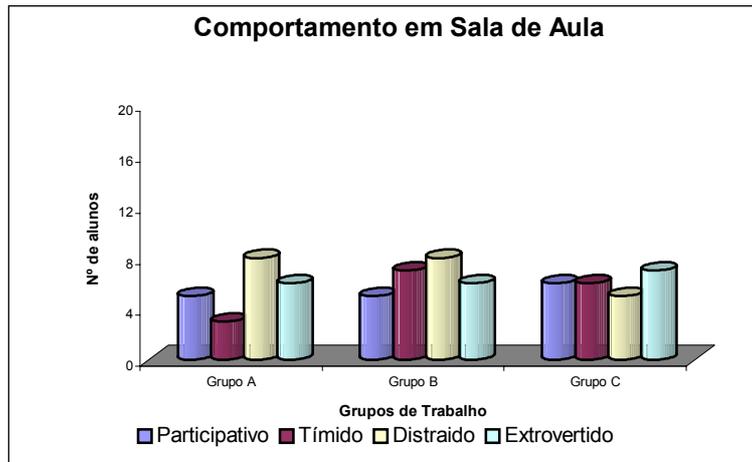


Figura 8 - Comportamento dos Alunos em Sala de Aula.

No que diz respeito ao uso de computadores e outras tecnologias de comunicação, pode-se verificar que os alunos possuem um bom aporte tecnológico. Conforme pode ser ilustrado na Figura 9, à exceção do Grupo B, os demais possuíam um bom número de alunos originários de cursos Técnicos em Informática, sendo que uma quantidade expressiva de alunos possui computador em casa (Figura 10), inclusive com acesso residencial à Internet (Figura 11), o qual, majoritariamente, é feito através de linha discada (Figura 12). Aqueles que não possuem acesso à Internet como um recurso doméstico, podem tê-lo a partir da Universidade, trabalho e casa de amigos (Figura 13), conseqüentemente todos têm acesso à Internet. Vale salientar ainda, que nos três grupos é bastante razoável o número de alunos que possuem habilidades com *software* de edição de texto, editor de imagem e *software* de apresentação (Figura 14), com considerável vivência de navegação (Figura 15) e no uso de recurso de comunicação, tais como, e-mail e *software* de bate-papo (Figura 16).

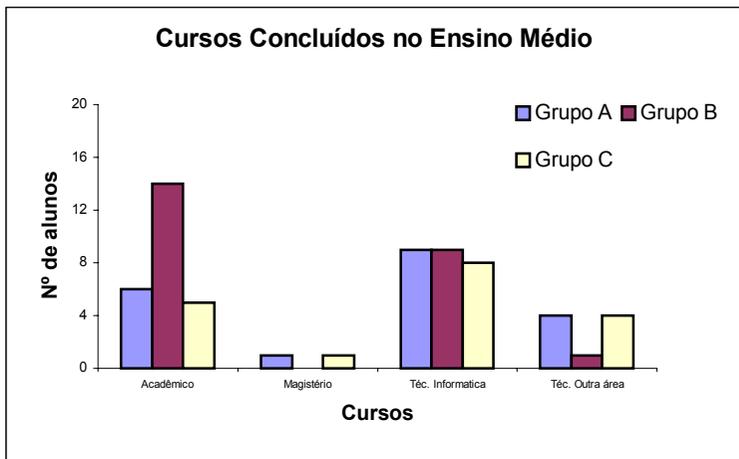


Figura 9 - Cursos Concluídos pelos Alunos no Ensino Médio.

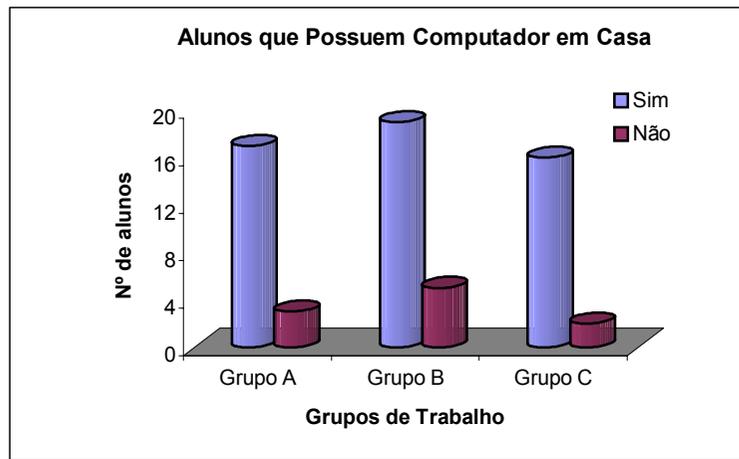


Figura 10 - Disponibilidade de Computador em Casa.

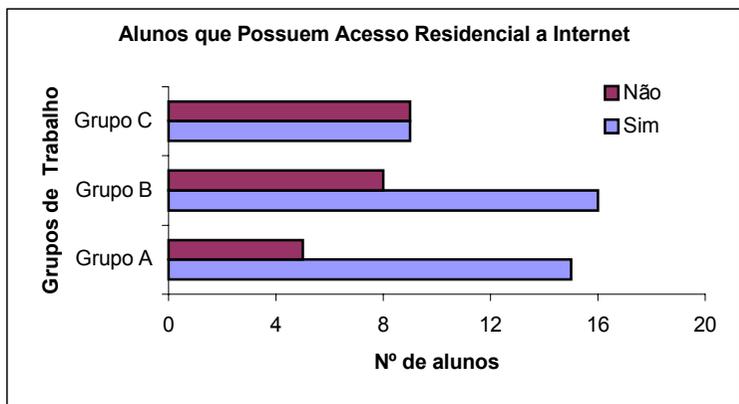


Figura 11 - Acesso Residencial à Internet.

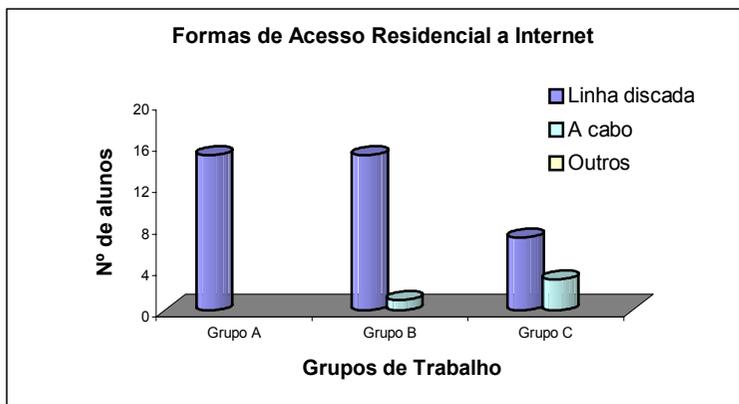


Figura 12 - Formas de Acesso Residencial à Internet.

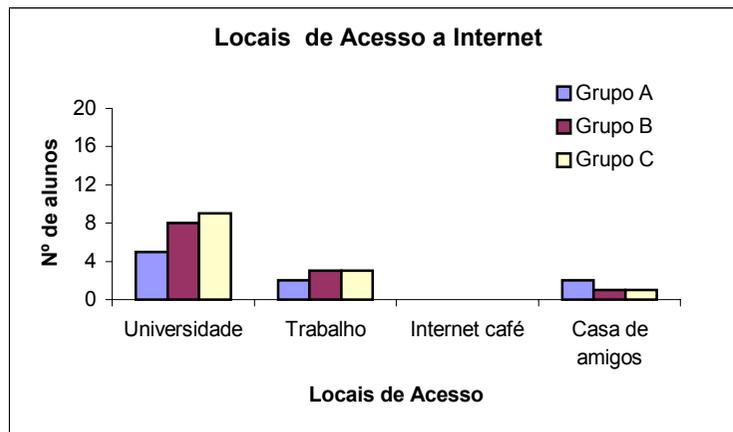


Figura 13 - Locais de Acesso à Internet.

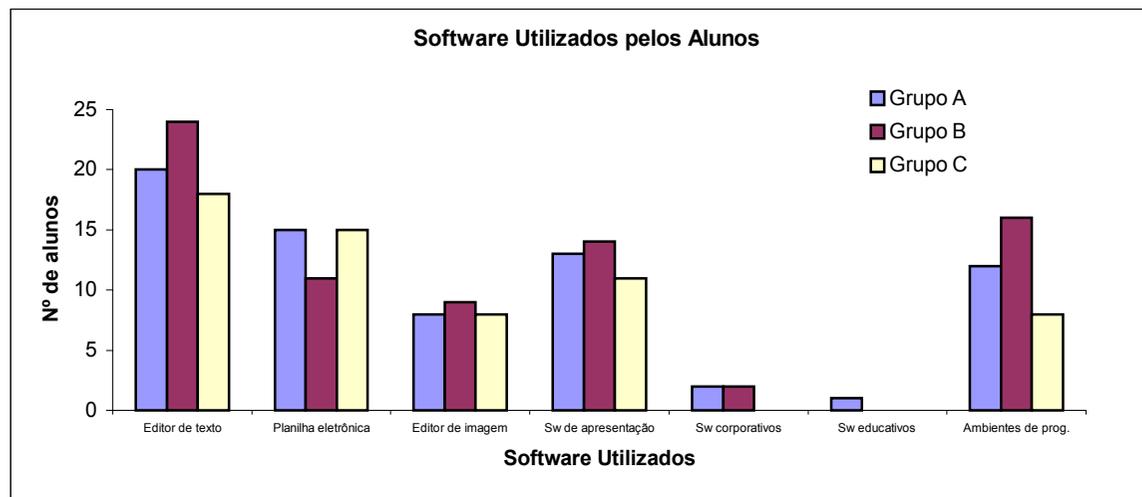


Figura 14 - Software Utilizados pelos Alunos.

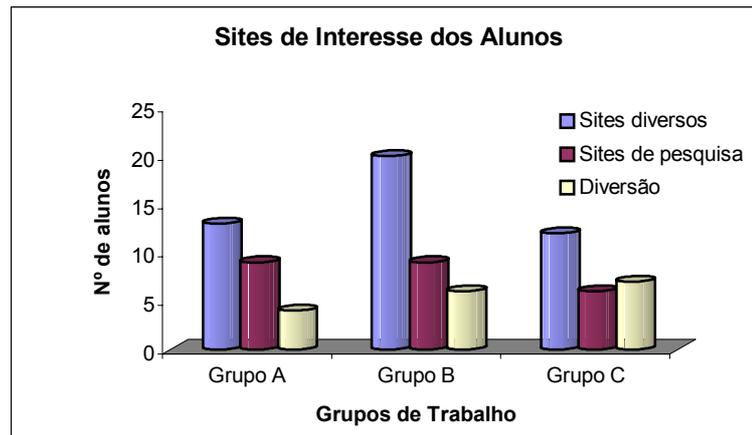


Figura 15 - Sites de Interesse dos Alunos.

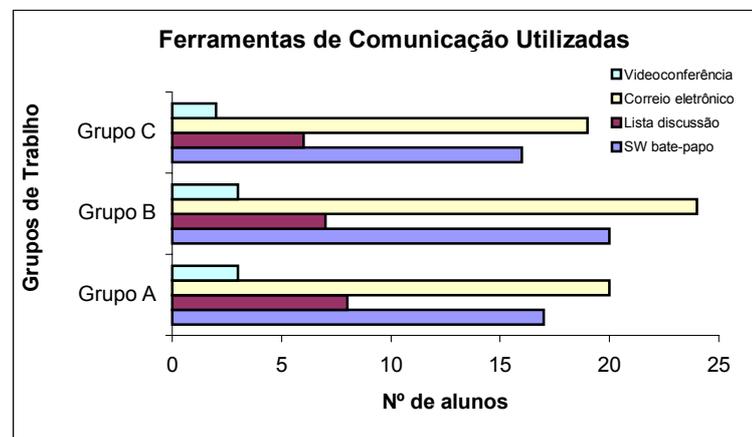


Figura 16 - Ferramentas de Comunicação Utilizadas.

Essas características, isto é, de considerável domínio das tecnologias computacionais e de comunicação ajudaram, sobremaneira, na condução do experimento, tanto no uso do *CMAP* quanto nas atividades de aprendizagem a distância. Cabe, porém, salientar que conforme ilustra a Figura 17, mesmo dispendo de todo o aporte tecnológico, é pouco significativo o número de alunos que, em experiências anteriores, utilizaram-se dele na promoção da aprendizagem em cursos virtuais. Adicionalmente, vale ressaltar que as disciplinas do Curso de Computação nesta Universidade são ministradas de forma totalmente presencial, o que colabora para o ineditismo das atividades propostas por esse experimento.

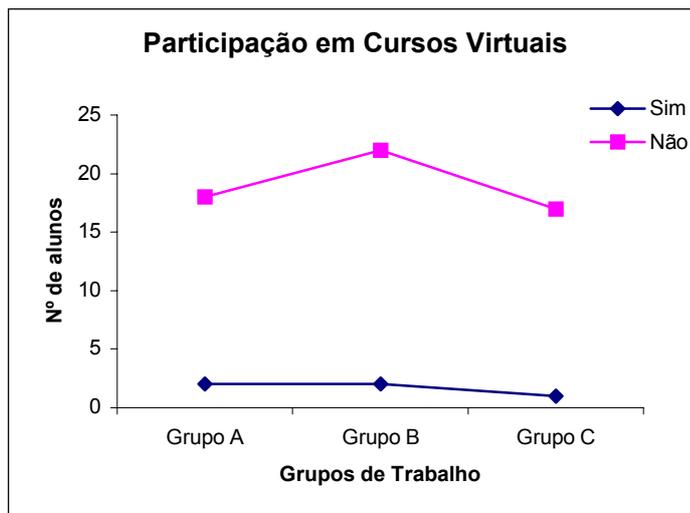


Figura 17 - Participação dos Alunos em Cursos Virtuais.

Tais observações permitiram inferir que a migração de aulas presenciais para virtuais seria mais proveitosa se realizadas de forma paulatina, mesmo porque em curto espaço de tempo muitos desafios precisavam ser vencidos, quais sejam: (1) fazer os alunos trabalharem cooperativamente, mesmo tendo consciência de sua preferência por trabalhos individuais; (2) fazê-los utilizar outra mídia para representação do conhecimento, tal como mapas conceituais, até então desconhecidos para os alunos e (3) conduzi-los na experiência de aprendizagem a distância, mesmo sabendo que essa disciplina seria a primeira no curso a ensinar tal prática.

Para minimizar as possíveis dificuldades neste processo, buscou-se utilizar *software* e ferramentas de comunicação já conhecidas pelos alunos, como o pacote *Office* e o *Mirc*.

3.2.2 Descrição do Segundo Experimento – Aplicação do Método ao Grupo A

O experimento junto ao Grupo A contou com a participação de 20 alunos, onde 75% destes eram calouros, e transcorreu no período de 03/06/2002 a 24/06/2002. O tema escolhido para este grupo foi intitulado “*À mesa um debate mundial: os Transgênicos.*” Além de ser um tema polêmico, ele permitiria aos alunos descobrir mais sobre outras áreas, como por exemplo, biotecnologia. Possibilitava

também a reflexão sobre como o conhecimento científico e tecnológico tem gerado soluções para os problemas da humanidade e sobre as implicações sociais, éticas, políticas, econômicas e ambientais decorridas dessas soluções.

Quanto à formação dos grupos, estes foram compostos previamente pela professora, usando como critério a formação de grupos heterogêneos, para isso foi utilizado o questionário aplicado no início da fase de preparação, conforme está ilustrado no Anexo A. Assim, os grupos foram compostos com a intenção de unir católicos, evangélicos, agnósticos, ou alunos sem religião definida; unir pessoas tímidas e introspectivas com alunos mais extrovertidos, mais falantes; pessoas com mais habilidade para escrever e ler com outras cuja habilidade estava na fala. Esta heterogeneidade, sugerida por (JOHNSON 1996) contribuiria para que todos os alunos tivessem uma função no grupo, potencializaria as discussões, tornando-as mais profícuas e enriquecedoras. Adicionalmente, permitiria aos alunos experimentarem novos grupos de trabalho e estenderem os laços de amizade com outros alunos, ao invés de privilegiarem sempre a formação dos mesmos grupos, conforme foi verificado no primeiro experimento. Esse procedimento foi mantido para os outros dois grupos.

No Grupo A, apenas uma atividade foi realizada virtualmente, qual seja, a discussão entre as duplas. Por escolha dos alunos, o Mirc foi utilizado como recurso de comunicação síncrona entre o grupo. Nele foram criados dois canais, um chamado #CATCONTRA (abreviação de Controvérsia Acadêmica Contra os Transgênicos) – destinada à conversa de todas as duplas cujo posicionamento era contra os transgênicos e outro chamado #CATPRO (abreviação de Controvérsia Acadêmica Pró Transgênicos) – para a conversa de todas as duplas que defendiam os transgênicos. A idéia desse encontro era socializar as discussões, tirar dúvidas, solidificar argumentos e criar outros para cada posição designada. Nesse caso, não houve discussão sobre mapas conceituais, mas sobre o assunto em si.

3.2.2.1 Resultados e Discussão da Aplicação do Método ao Grupo A

Assim como no experimento anterior, neste os alunos procederam a construção dos relatórios segundo as mesmas estratégias descritas na Seção 3.1.1.

Quanto ao uso do Mirc para mediar a aprendizagem, alguns problemas foram detectados, dentre os quais cabe destacar: os canais criados no Mirc, permitem acesso livre, ou seja, o canal não possui restrição de acesso, o que ocasiona a entrada de pessoas estranhas no canal, mesmo que nesse caso possa ser utilizado o recurso *banir*, disponibilizado pelo Mirc. As trocas de *nicks* (apelidos) algumas vezes eram problemáticas, isto porque, foi sugerido aos alunos utilizarem como *nick* seus próprios nomes, isto facilitaria a identificação. Entretanto, algumas vezes o *nick* já estava registrado causando alguns transtornos para sua mudança. Como a maioria dos participantes tinha suas conexões à Internet dependente de linha discada, eram freqüentes instabilidades e quedas de conexão. Embora a gravação do *log* seja oferecida pelo Mirc como um recurso automático, no caso de queda de conexão os *logs* das conversas que se seguiam não eram disponibilizadas ao aluno, o qual era prejudicado no retorno, pois levava algum tempo para tomar ciência dos argumentos tratados pelo grupo.

Em geral, por tratarem-se de temas polêmicos, as mudanças de assunto nem sempre eram consensuais. Algumas vezes mais de um assunto estava sendo discutido ao mesmo tempo, desvirtuando a atenção dos alunos e prejudicando o entendimento, haja vista a dificuldade de acompanhá-los. Nesse caso, ou havia interferência da professora ou de algum aluno, a fim de mediar satisfatoriamente as discussões.

Pelo fato do Mirc ser um ambiente que favorece a descontração e as conversas paralelas, em geral, era necessário motivar o início das atividades para que não se perdesse o objetivo pedagógico do encontro. Nessa atividade, por exemplo, as discussões iniciaram, no #CATCONTRA motivada pela professora e no #CATPRO, voluntariamente, pelos alunos, conforme ilustra o Quadro 1.

Outro aspecto que merece destaque, diz respeito à necessidade de acompanhamento da atividade por parte do professor ou de um colaborador, pois é indispensável orientar o rumo das discussões quando as mesmas se tornam improdutivas, corrigir possíveis incoerências, responder a questionamentos e, principalmente, motivar os alunos quando eles se tornam passivos ou pouco participativos.

Quadro 1 - Início das Discussões no *Mirc*.

```

#CATCONTRA, discussão iniciada pela professora:
<[andrea]> e ai ... o que a turma do contra já definiu como argumentos?
<Klessius> acho que como principal argumento, temos o fato de que os
transgênicos podem causar reações ainda desconhecidas no organismo
<Saulo_Jbq> pra falar a verdade o negócio "só pega" contra eles, na parte
dos OGM alimentos
<[_Bitar_]> é, mas n é comprovado
<[_Bitar_]> é ai'q complica
<Saulo_Jbq> Tenho observado inúmeros benefícios quando não se trata de OGM
destinados a serem alimento
<G2CAT_rodrigo_figueiredo> OGM??
<Saulo_Jbq> Organismos Geneticamente Modificados
<[andrea]> mas se naum eh comprovado nao podemos descaracteriza-lo por
completo naum acha?
<G2CAT_rodrigo_figueiredo> bom , mas sabe-se q qualquer dano sera
irreversivel
<Saulo_Jbq> Na verdade os benefícios diretos são comprovados
<Saulo_Jbq> o problema é a longo prazo

#CATPRO, discussão iniciada de forma voluntária pelos alunos:
<Frc_Neto> Então vamos começar ...
<Leandro_N_Santos> o que é um transgênico?
<Frc_Neto> Transgênico é um Organismo Geneticamente Modificado (OGM)
<leandro_leao> OGM...
<Leandro_N_Santos> e possivel mudar certar características indesejaveis nos
alimentos
<leandro_leao> sim
<Catthiago> manipulado modificado, tanto faz

```

3.2.3 Descrição do Segundo Experimento – Aplicação do Método ao Grupo B

A aplicação do método ao Grupo B transcorreu no período de 03/07/2002 a 07/08/2002 e contou com a participação de 24 alunos. Assim como na etapa anterior, teve a formação dos grupos estipulada pela professora. O tema escolhido para esta etapa foi “*Clonagem: o segredo da vida em nossas mãos*”. Da mesma

forma que no tema aplicado na rodada anterior, o objetivo era possibilitar ao aluno análise, discussão e entendimento sobre a forma como o conhecimento científico e tecnológico tem gerado soluções para os problemas da humanidade.

Esse grupo havia, anteriormente, desenvolvido atividades segundo os procedimentos do método de Investigação em Grupo. Porém, mesmo tendo passado por uma experiência de aprendizagem cooperativa precisaram se adaptar à dinâmica do método da Controvérsia, mesmo porque este exige habilidades sociais e acadêmicas diferenciadas e, em alguns aspectos, é menos flexível que o método anterior.

Embora, tivessem sido planejadas outras atividades a distância somente um encontro virtual foi possível concretizar, isto porque a turma manifestou algumas resistências quanto ao desenvolvimento desse tipo de atividade. Nesse caso, também foi utilizado o *Mirc*, pois este já era o *software* de bate-papo costumeiramente usado pelos alunos.

Na atividade virtual, foram criadas para cada grupo, duas salas, uma para a dupla do pró e outra para a dupla do contra, a fim de possibilitar a estas a socialização das leituras, discussão do assunto e criação de argumentos capazes de apoiar suas respectivas posições. Por escolha dos alunos, os mapas conceituais foram construídos presencialmente.

Foi também criado no Inforum¹ (INFORUM 2002) dois fóruns de discussão, um para os alunos do pró e outro para os do contra, entretanto, esse recurso de comunicação não foi utilizado, pois os alunos preferiam discutir o assunto presencialmente.

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.

3.2.3.1 Resultados e Discussão da Aplicação do Método ao Grupo B

O processo de adaptação do Grupo B ao método da Controvérsia fez-se necessária porque este diferencia-se do método de Investigação em Grupo em alguns aspectos nos quais cabe destacar:

- o método da investigação em grupo proporciona aos alunos elencarem os possíveis assuntos a serem estudados dentro de um tema e ainda possibilita que os mesmos se agrupem por interesse de estudo, já na Controvérsia o tema é pré-definido e a formação dos grupos ocorreu segundo critérios de heterogeneidade e não por interesse ou afinidades;
- as atividades do método de Investigação em Grupo eram prioritariamente a pesquisa sobre determinado assunto o que ensejava a escrita de um relatório e a apresentação deste a turma. Já a Controvérsia exigia não apenas pesquisa, mas também posicionamento ideológico e crítico quanto ao assunto estudado. Exigia também maior habilidade de expressão e diálogo na defesa de seus pontos de vista e era mais trabalhoso porque além de um relatório final por grupo onde era exposto a síntese do mesmo, requeria para cada dupla dois relatórios parciais, um pró e outro contra.

O uso de recursos tecnológicos para o desenvolvimento das atividades, em geral, ocorria mediante solicitação da professora e não de forma voluntária. Isto é, os alunos mesmo tendo divergências de horários para reunir-se não utilizavam alguns recursos de comunicação assíncrona, tal como o *fórum* e *email*, para colaborativamente desenvolver as atividades. Essa postura de resistência ao uso de recursos computacionais para construção coletiva a distância talvez se dê em função dos alunos não terem essa cultura e por contarem com a possibilidade de encontrar-se presencialmente.

As estratégias para elaboração dos relatórios e construção dos mapas conceituais, foram recorrentes as já observadas na Seção 3.1.1. Quanto ao uso do *Mirc* para realização da atividade virtual nesta etapa, é importante notar que, embora não tendo contado com a participação de todos os 24 alunos, esta experiência demonstrou que é bastante difícil para o professor promover o

acompanhamento de um número considerável de alunos. Por exemplo, se todos os 24 alunos tivessem participado, 12 salas de bate-papo teriam que ser abertas, uma para cada dupla. A presença do professor enquanto mediador desta atividade é importantíssima, isto porque, em algumas duplas, a discussão precisou ser orientada. Alguns alunos ao se sentirem livres da presença do professor acabam discutindo muito superficialmente o assunto ou, até mesmo, desvirtuando-se do propósito da atividade.

Além das questões já citadas sobre o uso do *Mirc* na etapa anterior, acrescenta-se a necessidade de ter recursos que permitam ao professor enviar de uma só vez mensagens para todas as salas ou para um sub-conjunto de salas. Este recurso não foi encontrado no *Mirc*, o que forçou a professora reescrever em cada sala as mesmas mensagens.

Embora o Inforum não tenha sido utilizado para discussão do assunto, verificou-se que, na sala de aula, os alunos, informalmente, levantavam alguns argumentos e estes eram discutidos pelos colegas, os quais mantinham três posições possíveis: *concordo*, *discordo* ou *depende*. A posição de depende era sempre atrelada a argumentos que sob certas condições eram passíveis de concordância e sob outros de plena discordância.

3.2.4 Descrição do Segundo Experimento – Aplicação do Método ao Grupo C

A aplicação do método ao Grupo C transcorreu no período de 12/08/2002 a 02/09/2002 e contou com um número menor de alunos, mais precisamente 18, os quais foram divididos em 04 (quatro) grupos de 04 (quatro) alunos e 01 (um) com apenas 02 (dois). Pelo fato destes alunos já terem passado por dois outros métodos – Investigação em Grupo e Jigsaw – e ainda por terem nesses métodos vivenciado experiências de aprendizagem virtuais, pode-se estabelecer um maior número de atividades a distância. No entanto, cabe destacar que neste período os alunos estiveram comprometidos com provas e trabalhos em outras disciplinas dada a proximidade do final do semestre. Da mesma forma que no grupo anterior, este

também teve que ajustar-se as requisições e dinâmica de trabalho do método da Controvérsia Acadêmica.

O BSCW (*Basic Support Cooperative Work*), descrito na Seção 2.3.2.2, foi utilizado para compartilhamento de arquivos e como forma de motivar os alunos a utilizarem um ambiente virtual de aprendizagem. Nele foram criadas cinco pastas correspondentes aos cinco grupos e, também sub-pastas para armazenar os trabalhos das duplas pró e contra de cada grupo, assim como, o relatório final (vide Figura 18).

Nessa etapa, o tema escolhido foi “Educação a distância ou presencial, o que é melhor?”. O objetivo desse tema era possibilitar aos alunos discussão, reflexão e análise das limitações e potencialidades dos recursos tecnológicos enquanto instrumentos para apoiar o processo ensino-aprendizagem. Por outro lado, objetivava também conduzir os alunos à utilização voluntária desses recursos como forma de potencializar as interações e as atividades acadêmicas em contextos não presenciais.

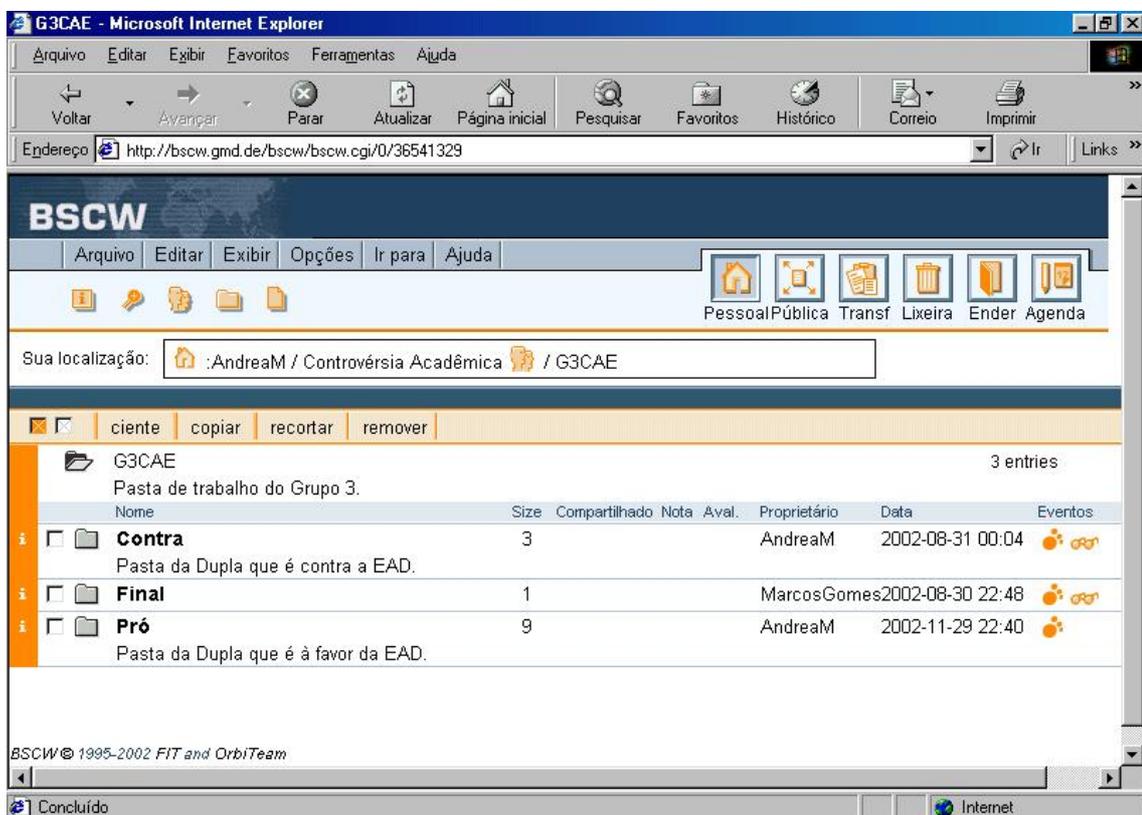


Figura 18 – Compartilhamento de Arquivos no BSCW.

Foram realizadas três atividades virtuais. A primeira foi o encontro virtual das duplas, através do Mirc, para discussão aberta do assunto. Assim, foram criados dois canais, um chamado #CAEP (abreviação de Controvérsia Acadêmica Pró Educação a Distância) – destinada para a conversa de todas as duplas cujo posicionamento era a favor da educação a distância e outro, denominado #CAEC (abreviação de Controvérsia Acadêmica Contra a Educação a Distância) – para a conversa de todas as duplas que são contra a educação a distância.

Similar ao ocorrido com o desenvolvimento dessa atividade no Grupo A, percebe-se novamente a dificuldade que os alunos têm para dar início às discussões, as quais eram, em geral, iniciadas pela professora, conforme pode ser ilustrado no trecho de conversa apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Início das Discussões pela Professora.

```

Session Start: Sun Aug 18 09:55:32 2002
>>> Agora falando em #CAEC
...
<[andrea]> bom, quais argumentos vcs pode apontar contra a ead?
<Leonardo_Camara> óia a letrinha toda coloridinha da fessora, hehehe
<Roberto_Monteiro> ae leonardo
<Leonardo_Camara> fala, fio
<[andrea]> oi leo
<Leonardo_Camara> oi, tia!
<Roberto_Monteiro> começa ae leonardo
>>> Entrou: Raoni_pd [-t7DS@773s1PrSt0s.papalegua.com.br]
<Roberto_Monteiro> ta melhorando
<Leonardo_Camara> bom... CONTRA a ead tá meio complicado... mas ser do contra
contra a ead é fácil!
<Raoni_pd> voltei
<Raoni_pd> hehehe
<[andrea]> ehehehe
<Roberto_Monteiro> bem, existem problemas de aplicação da ead no Brasil
<[andrea]> será que ead vai diminui os problemas da educação no brasil.
<[andrea]> ??
<Roberto_Monteiro> principalmente no que se refere aos equipamentos de que
dispomos
<Leonardo_Camara> na verdade o ponto que mais chama a atenção da ead no Brasil é
o número muito limitado de pessoas que tem condição e disposição para tal

```

Pode ser verificado no Quadro 2, que ainda persistem algumas conversas paralelas e que somente, aos poucos, os alunos vão se envolvendo no assunto. Possivelmente, este comportamento se deva ao fato dos alunos possuírem um

convívio diário e estarem fora do ambiente de sala de aula, o que favorece a descontração e as conversas informais.

Dadas a natureza polêmica do assunto e a divergência de opiniões é aconselhável, após as discussões, organizar os argumentos tratados, pois disto dependerá o desenho dos mapas conceituais e a composição dos relatórios.

Outro ponto também de grande relevância diz respeito àquelas situações em que as duplas desenvolveram pouca pesquisa e leitura. No caso da Controvérsia, isso traz grande prejuízo às discussões, uma vez que não há argumentação sólida, não há pensamento crítico e reflexivo sobre o assunto e, conseqüentemente, a atividade torna-se inviável. O trecho de conversa ilustrado no Quadro 3, mostra mais uma vez, a necessidade de intervenção da professora para despertar os alunos à reflexão crítica sobre o assunto.

As atividades em que, por grupo, cada par apresentava e defendia seus pontos de vista para o par oposto, com cada membro da dupla participando, (vide Seção 2.2, atividade 3 da Controvérsia Acadêmica), foi desenvolvida por alguns grupos, presencialmente, e por outros a distância. No caso de sua realização a distância, uma sala era criada e nela participavam apenas o grupo e a professora. Nas apresentações os grupos adotaram a seguinte estratégia: os mapas e relatórios eram disponibilizados no BSCW e, através do *Mirc*, os alunos iam indicando quais mapas deveriam ser vistos e em qual ordem, conforme pode ser ilustrado pelo trecho de conversa do Quadro 4.

A apresentação dos relatórios finais para toda a turma foi também realizada para alguns grupos, presencialmente e por outros a distância. Na apresentação virtual, seguiu-se a mesma estratégia da atividade anterior, isto é, uso do BSCW para compartilhamento dos mapas e do *Mirc* para discussão dos mesmos.

Quadro 3 - Intervenção da Professora para Motivar os Alunos à Discussão.

```

...
<Leonardo_Camara> fessora, argumento CONTRA tem muito pouca coisa...
<[andrea]> que isso?
<[andrea]> falta pesquisa então?

<Leonardo_Camara> pesquisa tem, o que falta é argumento contra (mas espera a
gente virar a favor pra cê ver...)
<[andrea]> pera aí ...
<[andrea]> naum eh assim que resolvemos as coisas.
<Raoni_pd> não vai ter controvérsia
<[andrea]>
vcs gostariam que o curso de bacharelado de vcs fosse todo a distancia?
<Leonardo_Camara> boa idéia!
<Raoni_pd> temos que buscar mais argumentos
<Raoni_pd> eu não gostaria
<[andrea]> pois eh ... muita gente nao gostaria .. nem eu?
<[andrea]> agora vamos pensar por que?
<Leonardo_Camara> eu gostaria, pq não!?
<Raoni_pd> mas só vejo uma questão para me posicionar assim
<Roberto_Monteiro> pq nao haveria a garantia da ordem, quem garante q tudo
iria funcionar do jeito esperado?
<Raoni_pd> a questão da relação social
<Roberto_Monteiro> tbm tem isso

...
<[andrea]> hei gente ... acho que vcs precisam ler mais
<[andrea]> ..
<Leonardo_Camara> é isso que eu tou fazendo...
<[andrea]> tem muitos argumentos que precisam ser vistos
<[andrea]> acho que falahram na pesquisa
<Leonardo_Camara> mas eu só encontros pesquisas de apoio à ead...
<[andrea]> na prior da hipotese...
<Raoni_pd> também acho
<[andrea]> avaliem um argumento a favor e vejam um defeito nele
<[andrea]> .. sempre há um motivo pra contestar nessa area
<[andrea]> tem pesquisadores ... que são terminantemente contra
...

```

Quadro 4 - Apresentação das Duplas.

```

<[andrea]> certo andre estou com o bscw aberto
<[andrea]> começo a olhar qual mapa?
<Andre_L_M> vamos com o mapa que tem escrito intro
...
<Andre_L_M> bem pra começar
<Andre_L_M> pegamos 3 definicoes principais
<[andrea]> ok
<Andre_L_M> do que seria esse recurso educacional
<Andre_L_M> de acordo com tres autores
<Andre_L_M> o keegan
<Andre_L_M> o peters
<Andre_L_M> e o dohmen
...
<Andre_L_M> passemos pro mapa 2
<[andrea]> estou nele
<PatriciaSBento> a ead nao depende somente de modernas tecnologias
<PatriciaSBento> tambem pode ser desenvolvida a partir de meios mais
econômicos (...)

```

3.2.4.1 Resultados e Discussão da Aplicação do Método ao Grupo C

Mais uma vez, foram verificadas as mesmas estratégias para construção dos relatórios e mapas conceituais já descritos nas etapas anteriores. Entretanto, o uso do BSCW facilitou o compartilhamento de arquivos entre os integrantes do grupo, motivando a construção coletiva do conhecimento em condições não presenciais. Adicionalmente, possibilitou maior interação entre professor-aluno neste processo de criação, uma vez que facilitou as atividades de análise e correção dos relatórios dos alunos, antes de sua data de entrega. Desta forma, as sugestões e correções eram feitas no próprio relatório ou então enviados por email, conforme ilustra a Figura 19.



Figura 19 - E-Mail com Sugestões de Correção do Relatório.

No caso das atividades de apresentação apoiadas pelo *Mirc* e pelo BSCW, foram verificados alguns inconvenientes: (1) por não possuir todos os recursos em um único ambiente, fazia-se necessária a administração de mais de uma janela aberta por vez; (2) os mapas dispostos no BSCW foram exportados pelo *CMAF*

Tools com extensão .gif, não permitindo, portanto, edição sobre ele, o que dificultava, sobremaneira, a correção dos mesmos. Dessa forma, para chamar a atenção dos alunos sobre uma palavra de ligação, por exemplo, fez-se necessária a criação de uma sintaxe própria, tal como, [conceito] palavra de ligação [conceito], conforme pode ser ilustrada nos trechos de conversa mostrados no Quadro 5.

Quadro 5 - Correção dos Mapas Conceituais.

```

<Rafael_D> começa pelo mapa5
<[andrea]> ok
<[andrea]> olha só nao ficou legal nesse mapa os links
<Rafael_D> foi?
<[andrea]> [beneficios] do [ensino a distancia]
<Rafael_D> pq?
<[andrea]> [meios de transmissao] do [ensino a distancia]
<[andrea]> acho que as palavras de ligação precisam ser melhoradas
<Rafael_D> é verdade...
<[andrea]> poderiam ser assim :
<Rafael_D> fala
<[andrea]> [ensino a distancia] possui como [características]
<Rafael_D> eh.. fica melhor msm!
<[andrea]> [ensino a distancia] usa os seguintes [meios de transmissao]
<[andrea]> entendeu?

```

No caso da apresentação para toda a turma, algumas vezes o *chat* tornava-se muito “barulhento”, em função de múltiplas interferências, ao mesmo tempo, por parte dos alunos. Isso reflete a necessidade não só de um mediador na atividade, como também demonstra a inabilidade dos alunos em lidar com situações acadêmicas a distância, mesmo se tratando de alunos de computação. Outro aspecto é que como o *Mirc* permite a abertura de vários canais ao mesmo tempo, verificou-se através do recurso de *Who is?* que os alunos participavam de outras salas de bate-papo, as quais fugiam da proposta da atividade, o que é indesejável, pois contribui para a distração dos alunos.

Conforme pode ser notado, as ferramentas de comunicação síncrona são essenciais para o método, e foram utilizadas de forma muito constante nas atividades não presenciais. Algumas considerações, portanto, são imprescindíveis para melhor adequar o *chat* às necessidades do método:

1. incorporar um *whiteboard* capaz de suportar os mapas exportados pelo CMAP;
2. adicionar recursos de moderação e alguns elementos de percepção que indiquem quando um aluno deseja se pronunciar, por exemplo;
3. incorporar recursos de áudio e vídeo;
4. possuir criação automática de *logs* e que esses possam de tempos em tempos ser automaticamente descarregados em uma estrutura, tal como uma página com privilégio apenas de leitura. Tal recurso permite aos alunos, mesmo diante de quedas de conexões, ter acesso às conversas ocorridas durante sua ausência;
5. prover recursos de criação de pauta, isto é, possibilitar registro prévio dos assuntos a serem tratados numa sessão de *chat*. Isso minimiza os “ruídos” de comunicação quando da troca de um assunto para outro.

3.2.5 Resultados e Discussão do Segundo Experimento

Busca-se nesta seção integrar e contrastar as informações coletadas pelas várias metodologias adotadas (entrevistas, questionários e observações) a fim de prover uma análise geral das três etapas do experimento. A partir dessa análise será possível verificar a validade das hipóteses levantadas e evidenciar os requisitos funcionais desejáveis para que o método e o instrumento possam ser apoiados por ambientes virtuais de aprendizagem.

Assim, a análise do segundo experimento será tratada a partir dos seguintes critérios:

1. Mapas Conceituais como Mídia para Representação do Conhecimento.

A avaliação dos mapas conceituais como mídia para representação do conhecimento foi realizada segundo vários critérios: como instrumentos para comunicar conhecimento (Figura 20); compartilhar significados e troca de informações (Figura 21); e como recursos para auxiliar na memorização (Figura 22). Nesses critérios os mapas conceituais obtiveram aprovação maciça dos alunos, nas três etapas.

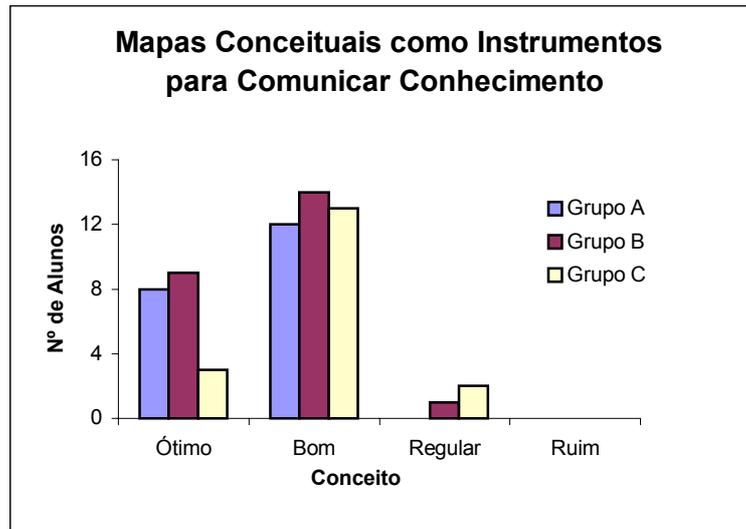


Figura 20 - Mapas Conceituais como Instrumentos para Comunicar Conhecimento.

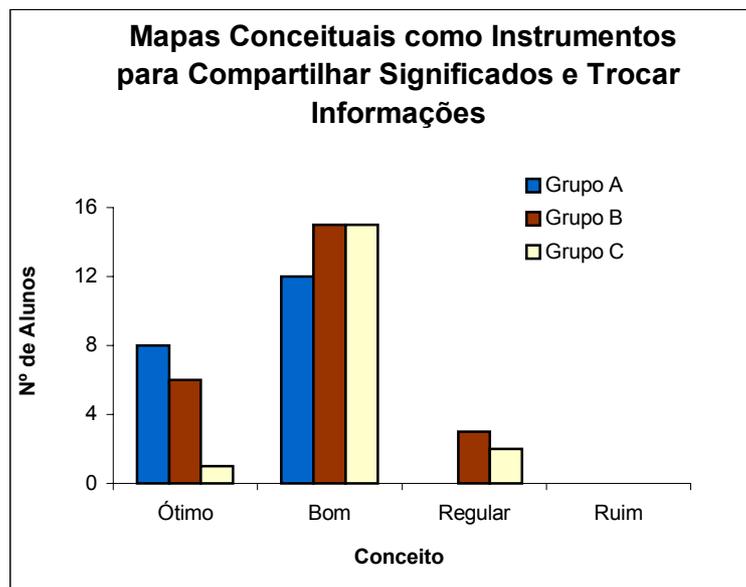


Figura 21 - Mapas Conceituais como Instrumentos para Compartilhar Conhecimento.

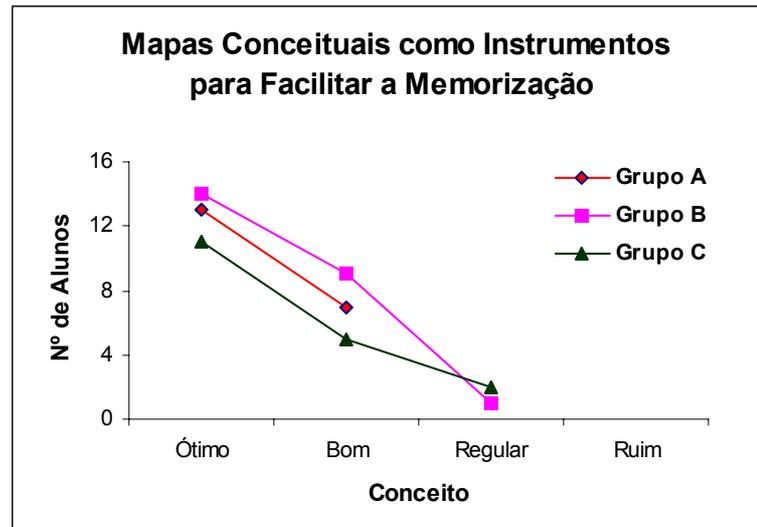


Figura 22 - Mapas Conceituais como Instrumentos para Facilitar a Memorização.

No que diz respeito ao uso dos mapas conceituais como instrumentos para facilitar a aprendizagem, esses obtiveram significativa aprovação conforme demonstra a Figura 23.

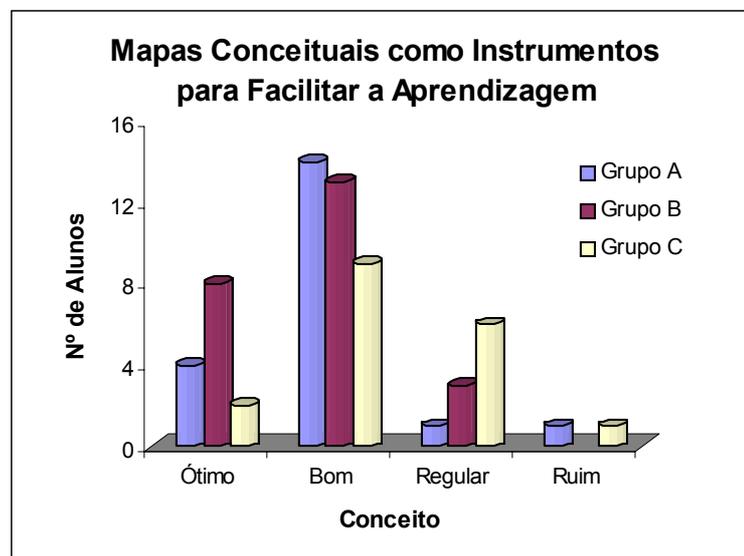


Figura 23 - Mapas Conceituais como Instrumentos para Facilitar a Aprendizagem.

2. Método da Controvérsia Acadêmica como uma Dinâmica Construtiva para a Aprendizagem em Grupo

O método da Controvérsia em todos os critérios avaliados, alcançou grande aprovação conforme pode ser observado nas Figuras 24, 25, 26, 27. Com relação à utilização do método para promover a interação com os membros da classe (Figura 25) faz-se necessário outras atividades de apoio, tais como, dinâmicas de grupo para tornar o clima e as relações entre os alunos mais amistosas. Percebeu-se, por exemplo, que o compartilhamento de material, a troca de experiências ocorreram, majoritariamente, entre os membros do mesmo grupo, sendo menos evidente nas relações entre grupos. Promover a interação entre os membros da classe e a ajuda mútua entre eles é, portanto, uma prática que deve ser interdisciplinar, auxiliada por outras atividades pedagógicas, como as dinâmicas de grupo, e que, por estas características, demandam um maior tempo para surtir efeito. Outro aspecto que deve ser analisado é o desenvolvimento de habilidades sociais. Embora a disposição para o diálogo, a negociação, a administração do conflito sejam habilidades bastante exigidas pelo método, elas não são usuais nas atividades acadêmicas dos alunos, dada a característica individualista do processo de aprendizagem a qual estiveram submetidos. Nesse contexto, cabe destacar, que o desenvolvimento de atividades virtuais promoveu maior participação dos alunos mais tímidos e introspectivos.

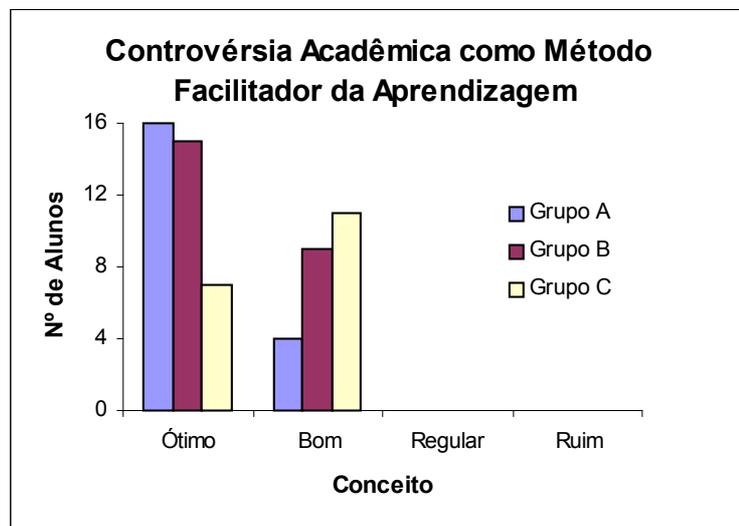


Figura 24 - Controvérsia Acadêmica como Método Facilitador da Aprendizagem.

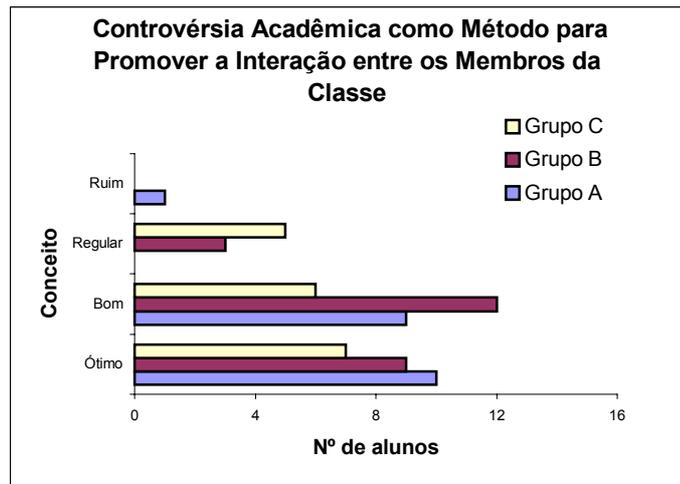


Figura 25 - Controvérsia Acadêmica como Método para Promover a Interação entre os Membros da Classe.

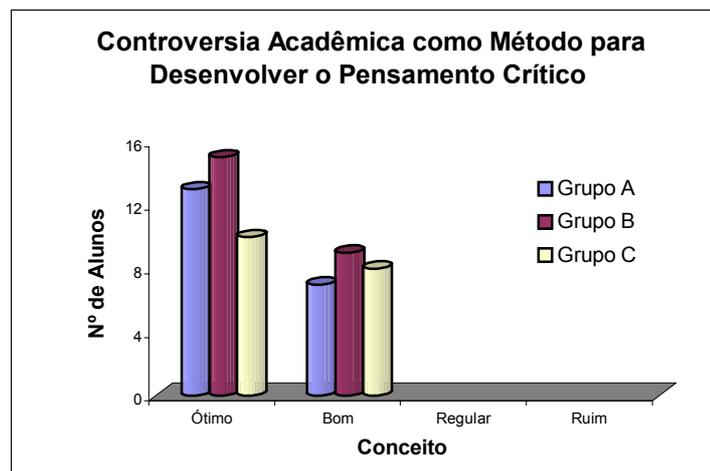


Figura 26 - Controvérsia Acadêmica como Método para Desenvolver o Pensamento Crítico.

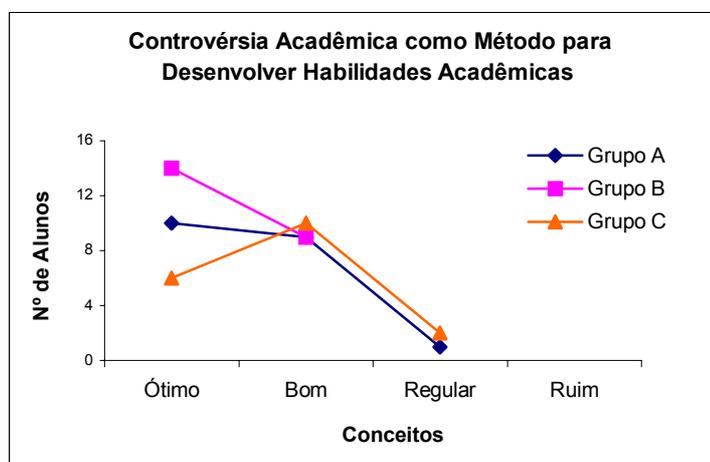


Figura 27 - Controvérsia Acadêmica como Método para Desenvolver Habilidades Acadêmicas.

3. Mapas como Mídia para apoiar a Controvérsia Acadêmica

Os mapas conceituais foram utilizados em todas as fases da Controvérsia, revelando-se bastante adequados como mídia para apoiar as atividades do método (Figura 28), como pode ser visto nas afirmações feitas pelos alunos a partir do questionário aplicado (Anexo B):

“Os mapas conceituais são ótimos para apoiar o método da controvérsia acadêmica porque evitam apresentações muito extensas e guiam o apresentador, facilitando a explicação”. (K.R.B)

“Na minha opinião eles são ótimos porque fica claro o conflito das idéias no mapa”. (E.B.V)

“Com os mapas as pessoas não precisam gravar nada, basta elas entenderem o assunto que ao enxergarem o mapa, a apresentação sai naturalmente”.(T.S.C.S)

“Um argumento, muitas vezes, segue um raciocínio que envolve conceitos heterogêneos deixando-nos “perdidos” quando tentamos discorrer sobre ele. O mapa nos situa”. (S.J.B.Q)

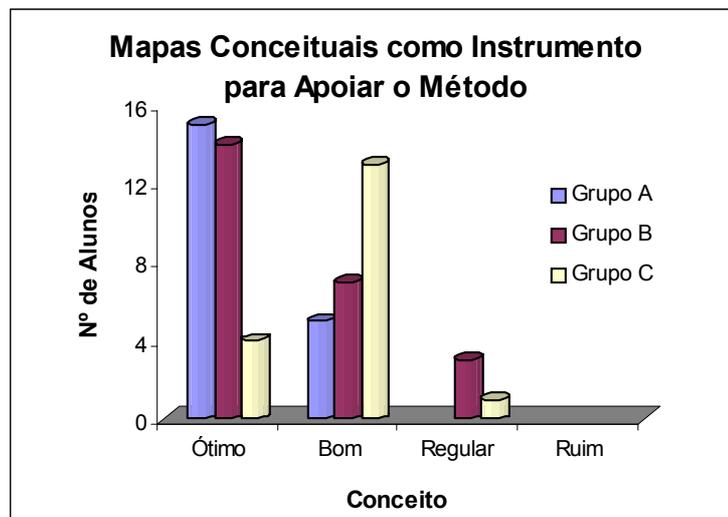


Figura 28 - Mapas Conceituais como Instrumentos para Apoiar o Método.

Segundo avaliação dos alunos, os mapas são inadequados para representar dúvidas e alguns sentimentos, tais como, ironias, indignação e deboche (Figura 29), aspectos que ficam evidentes, quando, por exemplo, o conhecimento está representado em forma textual.

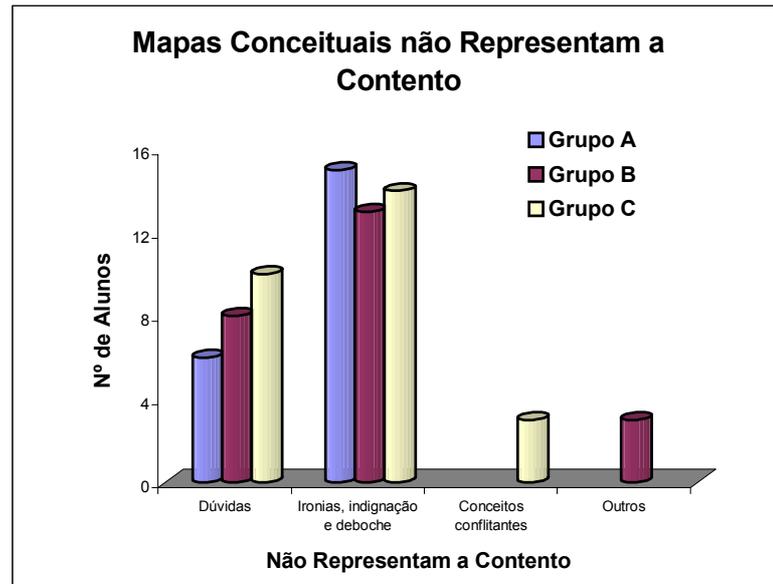


Figura 29 - Mapas Conceituais não Representam a Contento.

Quanto ao processo de construção dos mapas em grupo, os alunos utilizaram as seguintes estratégias (vide Figura 30):

- A) Cada um desenha o seu mapa e os compara para a criação do mapa final;
- B) Uma pessoa é eleita para a construção do mapa após a discussão do grupo;
- C) Uma pessoa é eleita para a construção do mapa durante a discussão do grupo;
- D) Outra.

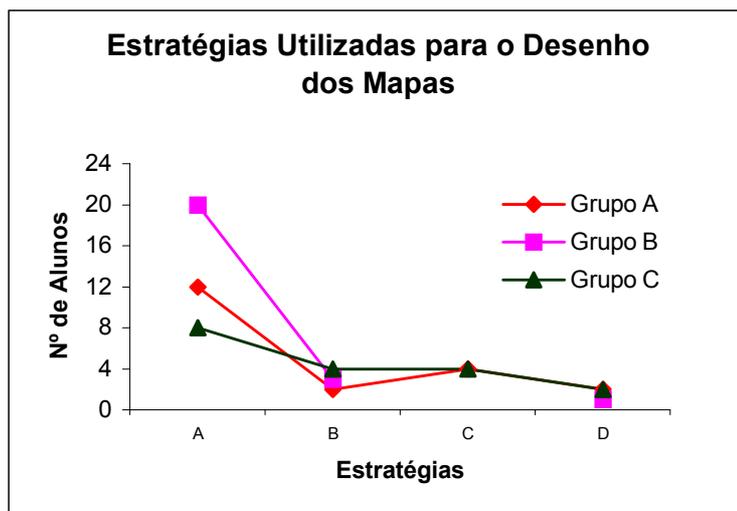


Figura 30 - Estratégias Utilizadas para o Desenho dos Mapas.

4. Ferramentas para Apoiar a Construção dos Mapas e a Aprendizagem Cooperativa em Atividades Presenciais e a Distância

Quanto ao uso do *CMAP Tools*, pode-se afirmar que foi uma ferramenta facilmente assimilada pelos alunos. Entretanto, sobrevieram algumas críticas à ferramenta no que diz respeito à Interface, à falta de recursos síncronos para apoio às atividades colaborativas, à falta de facilidade para impressão e gravação dos mapas em disquete, por exemplo.

Com este experimento, praticamente todas as atividades pertencentes ao método foram mediadas por computador com uma quantidade expressiva de fases realizadas a distância. Isso indica que é possível e bastante desejável o exercício de métodos cooperativos através de ambientes telemáticos de suporte a aprendizagem.

Por outro lado, embora os *groupware* atualmente disponíveis sejam numerosos e bastante diversificados, alguns deles podem não atender satisfatoriamente aos requisitos da Controvérsia Acadêmica. Exemplo disso é o BSCW utilizado no experimento. Embora apresentasse uma área para compartilhamento de arquivos, interface simples e utilizasse como idioma o Português, faltava-lhe recursos de *chat* para a realização de atividades como

discussão e apresentação dos trabalhos. Daí porque utilizou-se além do BSCW o Mirc.

No que diz respeito aos recursos de comunicação síncrona, tal como os *chats*, o experimento aponta para a necessidade de inclusão de outros tipos de controle, para os casos em que o protocolo social não funcionar a contento. Por exemplo, em casos de apresentação, uma forma de evitar as conversas paralelas, é incluir recursos para vetar a digitação de outros alunos, até que o apresentador conclua a apresentação ou faculte a palavra. Ou, de outro modo, adicionar elementos de percepção que sinalizariam quando um aluno deseja intervir na apresentação sendo, no momento apropriado, permitido pelo apresentador.

Fica, portanto, evidente que nem todos os ambientes virtuais que dizem oferecer propostas de aprendizagem em grupo, suportam dinâmicas como as exigidas para a Controvérsia, sendo a especificação dos seus requisitos uma contribuição bastante valiosa em se tratando de aprendizagem mediada por computador.

4. Requisitos Funcionais para a Controvérsia Acadêmica

As experiências vividas com a aplicação do método da Controvérsia Acadêmica e dos Mapas Conceituais, em situações de aulas presenciais e a distância, permitiram verificar que muitas das ferramentas e ambientes disponíveis para apoiar a aprendizagem cooperativa mostram-se, em alguns aspectos, inadequadas à aplicação de métodos de aprendizagem cooperativos específicos, como é o caso da Controvérsia Acadêmica. Adicionalmente, permitiram a investigação dos requisitos funcionais necessários para a adequada aplicação do método e do instrumento em ferramentas e ambientes virtuais de aprendizagem. Vale salientar que não se deseja apresentar soluções fechadas, mas sim, conceber indicadores que tornem o exercício da aprendizagem, segundo o método da Controvérsia com apoio dos mapas conceituais, possíveis e adequados em contextos virtuais.

Este capítulo, portanto, destina-se à descrição dos requisitos funcionais para o método e sua modelagem sendo a implementação do protótipo descrita no Capítulo 5. Os requisitos funcionais foram definidos de tal modo que atendam alunos

de ensino médio e universitário e primam por mediar as fases da Controvérsia em contextos semi-presenciais e a distância.

Os requisitos funcionais serão descritos segundo o modelo 3C (ELLIS 1991) – Comunicação, Coordenação e Colaboração e para sua modelagem será utilizada a notação definida pela UML (*Unified Modeling Language*) (BOOCH 2000; FOWLER 2000) e, adicionalmente, suas extensões para Web conforme definidas em (CONALLEN 1999).

Para avaliação dos requisitos funcionais adotaram-se três critérios – essencial, desejável e opcional. São ditos essenciais os recursos considerados imprescindíveis para a adequada aplicação do método. Desejáveis, por sua vez, são todos os recursos úteis ao método, mas cujas funcionalidades podem ser obtidas, embora com algumas limitações, a partir dos recursos essenciais. Já os opcionais são todos os recursos cuja ausência não impede e/ou prejudica a aplicação do método.

4.1 Definição dos Requisitos e Modelagem

Como as funcionalidades requeridas para o método estão agrupadas em três componentes principais – comunicação, colaboração e coordenação – utilizar-se-á a notação de pacotes para demonstrar a abstração de mais alto nível do modelo, conforme ilustrado na Figura 31.

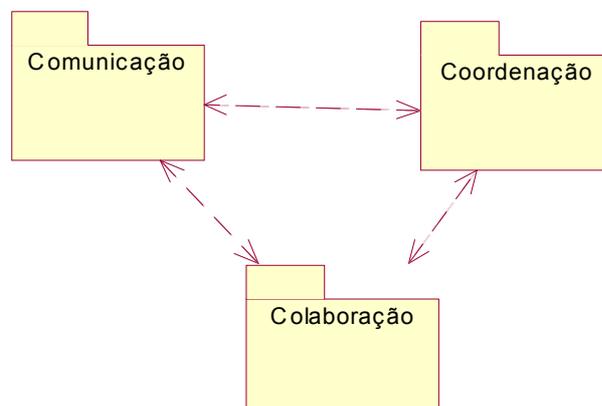


Figura 31 - Diagrama de Pacotes para o Método da Controvérsia.

Pertencem ao pacote de comunicação todos os recursos que viabilizam a interação assíncrona e síncrona entre os participantes da Controvérsia (Figura 32). Nele, alguns elementos destacam-se como essenciais, a exemplo do, e-mail, fórum, *chat* e enquete. Videoconferência é um elemento desejável, enquanto que mural de notícias e lista de discussão são apontados como opcionais.

Pertencem ao pacote de colaboração os recursos que permitem aos participantes compartilharem informações e operarem conjuntamente sobre os objetos em uma forma não verbal (Figura 33). Mais uma vez, alguns elementos destacam-se como essenciais, são eles: espaço para compartilhamento de arquivos e editor para construção compartilhada de mapas conceituais. *Whiteboard* é um recurso considerado desejável, enquanto que o editor para criação conjunta de textos é opcional, pois resultados bastante promissores podem ser obtidos através do uso do editor de texto tradicional com posterior compartilhamento no ambiente virtual, descaracterizando, portanto, a eleição deste recurso como essencial ou até mesmo desejável. O uso de biblioteca como recursos para armazenar e compartilhar o conhecimento construído pelos alunos no estudo de um tema é considerado desejável, pois não apenas registra a memória do grupo como também serve de referência para estudos posteriores.

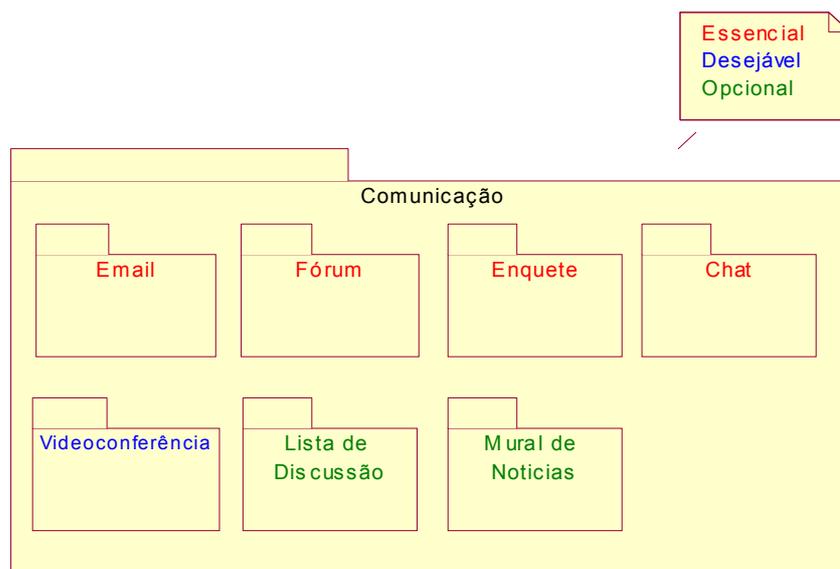


Figura 32 - Pacote de Comunicação.

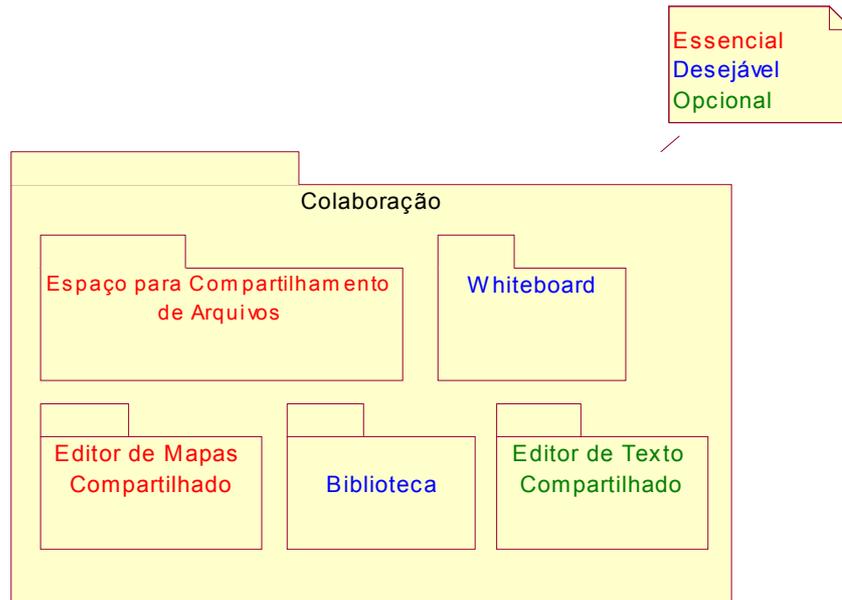


Figura 33 - Pacote de Colaboração.

O pacote de coordenação compreende os elementos que garantem a pré-articulação das atividades, o gerenciamento das mesmas e, ainda, a pós-articulação (Figura 34). Na Controvérsia, destacam-se como elementos essenciais de coordenação: criador e gerenciador de questionário, assistente para formação de grupos e gerador de relatórios. Dada a dinamicidade do método é desejável contar com uma agenda automática de tarefas, pois facilitaria o trabalho do professor na gestão das atividades. Um repositório para armazenar e compartilhar dinâmicas de grupo, embora apontado como opcional, revela-se como um recurso bastante interessante em contextos de aprendizagem cooperativa. Agenda para uso dos alunos, recurso muito comum em ambientes virtuais de aprendizagem, também é apontado como opcional.

Na Controvérsia destacam-se três tipos de usuários, são eles: professor, aluno e colaborador. O professor é o facilitador da aprendizagem, o qual orienta, media e atua ativamente em cada fase do método, avalia as atividades realizadas pelos alunos e prepara o material instrucional.

O aluno é o membro e contribuidor do processo de aprendizagem cooperativa o qual faz uso dos recursos do ambiente para construir e compartilhar conhecimento segundo os procedimentos do método.

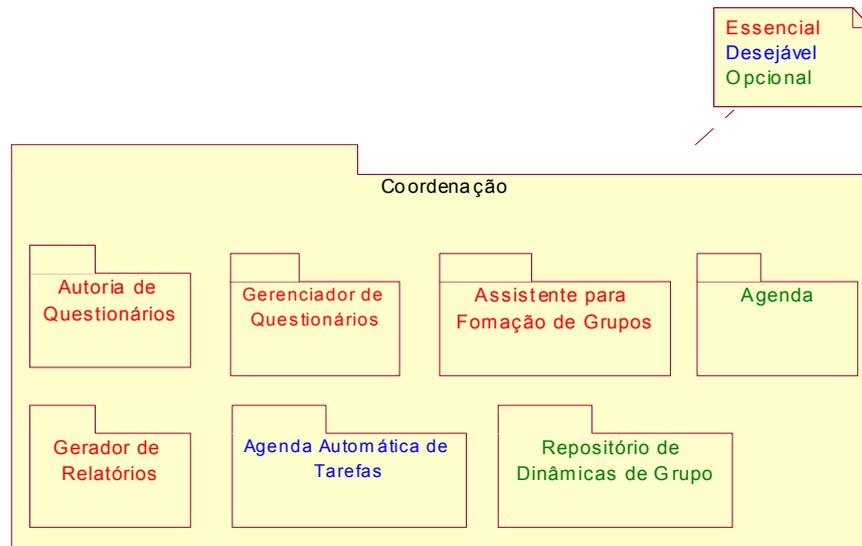


Figura 34 - Pacote de Coordenação.

O colaborador, por sua vez, é um auxiliar do professor na condução das fases do método. Dessa forma, ele pode atuar como um professor auxiliar, um especialista no tema a ser estudado, ou ainda, um aluno-monitor. Assim, contar com um colaborador para orientar o rumo das discussões do grupo, motivar os alunos quando eles se tornam pouco participativos, mediar o conflito peculiar nas atividades da Controvérsia, pode aumentar substancialmente a qualidade das interações e maximizar o alcance dos objetivos pedagógicos.

Na Controvérsia Acadêmica, a turma é dividida em grupos de 4 alunos, os quais devem se dedicar ao estudo de um tema, tendo também como partícipes o professor e o colaborador.

Os temas estudados no método podem ser de duas naturezas:

1. *Tema Comum*: isto é, um tema único, mas que apresenta duas posições ideológicas do tipo pró e contra. Como exemplo, tem-se o tema Transgênicos que pode ser avaliado segundo duas perspectivas – os que defendem os transgênicos, portanto assumem a posição de *Pró Transgênicos*, e os que são *Contra* os Transgênicos.
2. *Temas Concorrentes*: isto é, temas cuja divergência ideológica não é expressa simplesmente em pró e contra, mas sim na defesa de subtemas

específicos. Por exemplo, *Software Livre x Software Proprietário*, *Educação a distância x Educação presencial*.

Os grupos são, posteriormente, subdivididos em duas duplas, as quais assumem posições ideológicas divergentes de acordo com a natureza do tema estudado. Ao final, o grupo se reúne para compor uma síntese a qual deve conter o consenso dos seus respectivos integrantes.

A Figura 35, apresenta o diagrama de classes que ilustra os aspectos tratados acima.

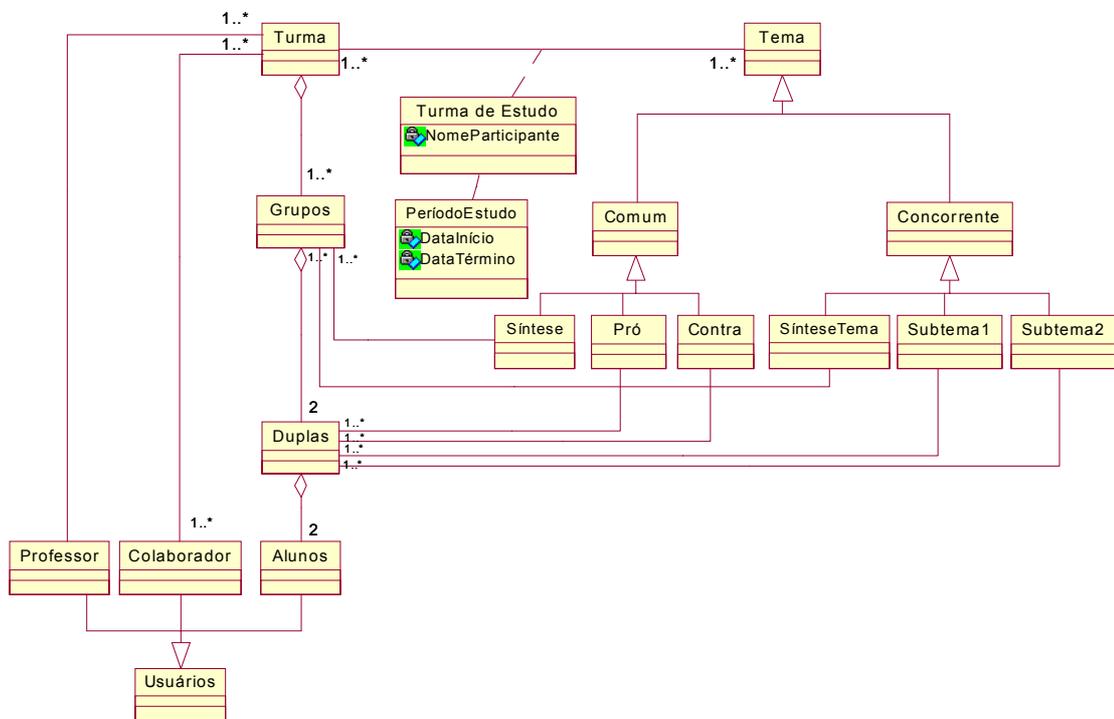


Figura 35 - Diagrama de Classes do Domínio Tema, Turma e Usuário.

É importante notar que não é aconselhável um número elevado de alunos em atividades de aprendizagem, sobretudo em contextos virtuais. Por isso, embora a notação da Figura 35 não seja rígida quanto a este aspecto, apresentando uma multiplicidade 1..*, deixa-se sobre a responsabilidade do professor administrar a quantidade de alunos no ato da criação da turma.

Quanto aos níveis de acesso, pode-se dizer que:

- ao professor, e somente a ele, é permitido fazer uso de alguns recursos de coordenação, tais como, emissão de relatórios para acompanhamento de alunos, assistente para formação de grupos, criação de questionários e programação da agenda automática. A administração da biblioteca - recurso de colaboração – cabe também ao professor. É desejável ainda que o professor seja responsável pelo cadastro de temas e fóruns, inclusão, alteração e exclusão de participantes (alunos e colaboradores);
- os alunos devem ter acesso a todos os recursos de comunicação, entretanto devem possuir acesso restrito aos recursos de coordenação e colaboração. Em outras palavras, os alunos só podem acessar os recursos de coordenação e colaboração que não forem de uso exclusivo do professor;
- os colaboradores, por sua vez, podem ter níveis de acesso similares ao de professor ou de aluno, ficando este aspecto definido no ato de seu cadastro.

Para prover um melhor entendimento das funcionalidades requeridas pelo método da Controvérsia, segue uma descrição mais detalhada, conforme as categorias do modelo 3C.

4.1.1 Requisitos de Comunicação

Nesta seção serão tratados apenas os recursos de comunicação considerados essenciais, com detalhamento das características que devem ser incorporados a estes para que atendam de forma satisfatória ao método da Controvérsia Acadêmica.

4.1.1.1 E-Mail

O e-mail destaca-se como um dos elementos de comunicação virtual mais populares e o seu uso garante ao usuário uma relação de conforto e adaptabilidade à ferramenta comumente utilizada. Em se tratando do uso do e-mail para fins

pedagógicos é importante manter o respeito às características individuais dos alunos, mesmo porque no caso da Controvérsia, os recursos exigidos são comumente encontrados nas ferramentas de e-mail disponíveis na Internet. Assim, é salutar manter a ferramenta de e-mail já utilizada pelos alunos. Cabe porém ressaltar, que misturar mensagens relativas ao método com as demais mensagens recebidas no seu *mail box* pode ser inconveniente no caso de consultas futuras, no entanto cabe ao aluno adotar recursos de administração de mensagens disponíveis em suas ferramentas de e-mail.

4.1.1.2 Fórum

O fórum é um meio de comunicação assíncrona indispensável ao método, especialmente em contextos não presenciais, podendo ser utilizado pelos alunos, professores e colaboradores para dois propósitos principais – esclarecimento de dúvidas e discussão do assunto com o grupo.

Cada fórum deve estar associado a um tema e somente o professor pode cadastrar um fórum. No caso em que mais de uma turma estiver estudando o mesmo tema, fóruns devem ser criados por turma, pois isto permite um melhor acompanhamento dos alunos no que diz respeito ao aprendizado e argumentação.

Como no método da Controvérsia Acadêmica cada grupo é dividido em duplas as quais assumem posições ideológicas divergentes é bastante salutar cadastrar para cada tema, três fóruns – dois deles, para dar suporte as duplas e, um terceiro, para congregar as discussões do grupo na fase em que estes se preparam para compor a síntese a respeito do tema estudado.

Dada a utilização de mapas conceituais como instrumentos para apoiar o método, é desejável que o fórum além dos recursos textuais, permita a inclusão de mapas (por exemplo, em formato gif, pois é um tipo exportável pelo *CMAP Tools* e por outras ferramentas de mesmo propósito) e recursos para a escrita de proposições.

A partir dos experimentos realizados, percebeu-se que os alunos, para cada proposição ou argumento levantado, assumiam três posições possíveis: *concordo*, *discordo* ou *depende*. As posições de *concordo* ou *discordo* são muito freqüentes nas primeiras fases do método em que as duplas se dividem em prós e contras (considerando tema de natureza comum) e, posteriormente, quando invertem perspectivas. A posição de *depende* é muito comum na fase final do método, isto é, quando o grupo se reúne para compor a síntese. Assim, no início as discussões são bastante polarizadas, isto é, de concordância ou discordância, com um número pouco significativo de posições amenas, tais como, refletidas na palavra condicionante - *depende*. Ao final, quando o grupo já ponderou sobre todas as perspectivas do tema, os alunos tendem a assumir uma postura mais flexível, adotando, assim, a palavra *depende* para contextualizar as circunstâncias em que são a favor e em que são contra um determinado aspecto do tema.

Outra característica bastante importante ao considerar um fórum para o método da Controvérsia diz respeito à hierarquização de mensagens. Pelo fato dos assuntos tratados terem sempre uma característica polêmica, é importante manter o foco sobre a questão ou proposição levantada, não sendo aconselhável permitir que se aninhem várias questões ao mesmo tempo, pois isto conduziria a um desvirtuamento da questão, originalmente levantada, e uma polêmica generalizada sobre diversas questões simultaneamente, o que poderia resultar numa ação pedagógica pouco eficiente.

Assim a hierarquia de mensagens demonstrada na Figura 36, muito comum nos fóruns disponíveis na Internet e em ambientes virtuais de aprendizagem seja para discussão do assunto ou para esclarecimentos de dúvidas, revela-se inadequada ao método por dois motivos principais:

1. Permite aos alunos dirigirem suas mensagens a respostas de outros alunos ao invés da questão primeiramente levantada o que pode concorrer para um desvirtuamento do assunto;
2. Pode não deixar claro a posição do aluno com relação ao assunto tratado, isto é, no caso de aninhamentos de mensagens não fica claro se a resposta dada é contra ou a favor à questão primeiramente levantada, ou

às possíveis questões que se derivaram dela a partir das respostas dos alunos.



Figura 36 - Hierarquia de Mensagens em Fóruns Tradicionais.

Acredita-se que, para apoiar o método da Controvérsia, deve existir outra forma de hierarquização de mensagens e que esta hierarquização deve variar de acordo com o propósito para o qual o fórum é usado, isto é, para esclarecimento de dúvidas ou discussão de um assunto.

Assim, no caso em que o fórum seja utilizado para discussão do assunto, sugere-se que as mensagens sejam organizadas conforme ilustrada na Figura 37.

Ao discutir sobre um assunto, o aluno já deixa claro a posição ideológica que está assumindo, isto é, de concordância, discordância ou depende. O corpo da mensagem servirá para explicitar os argumentos que reforçam a posição tomada. Pelo fato das mensagens ocuparem o mesmo nível na hierarquia, o foco se mantém sobre a questão levantada, embora o aluno no corpo da mensagem possa fazer comentários sobre as mensagens de outros colegas. Esse fato, portanto, será entendido como um comentário, mas não como o elemento principal da mensagem.

Vale também notar que em função do encadeamento das mensagens manter o foco no assunto levantado (o que pode incluir um mapa, proposição ou uma argumentação textual) fica mais perceptível para o aluno a necessidade de gerar novos assuntos a serem discutidos. Fato que não é tão claro no exemplo de

hierarquia tradicional dos fóruns (Figura 36) uma vez que proporciona maior liberdade ao aluno para ir aninhando assuntos.

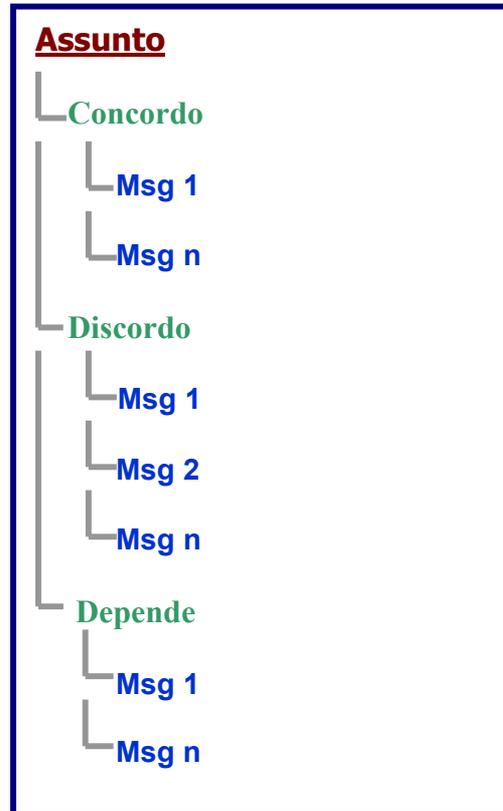


Figura 37 - Hierarquização de Mensagens para Discussão de um Assunto segundo a Controvérsia Acadêmica.

No caso em que o fórum seja utilizado para expor dúvidas, geralmente na forma de perguntas, sugere-se que as mensagens sejam organizadas conforme ilustrada na Figura 38.

Na proposta de hierarquização de mensagens da Figura 38, a primeira resposta postada no fórum para esclarecimento de uma dúvida será tomada como referência para orientar a discussão do grupo. Assim, as demais respostas assumiram três posições possíveis em relação a primeira resposta dada, são elas:

1. *Concordo*: em que os demais participantes concordam com a resposta dada, e ainda contribuem com outros exemplos, inclusive com mapas conceituais, proporcionando, assim, maior riqueza conceitual à resposta dada;

2. *Discordo*: congrega a participação de todos aqueles que possuem uma resposta diferente da primeira resposta dada;
3. *Depende*: reúne a participação daqueles que concordam parcialmente com a resposta dada, em geral, precisa ser complementada ou contextualizada.

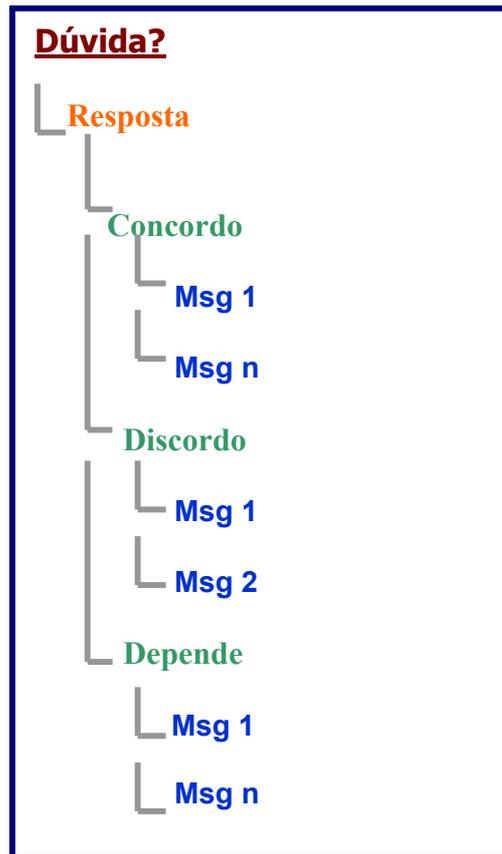


Figura 38 - Hierarquização de Mensagens para Esclarecimento de Dúvidas conforme a Controvérsia Acadêmica.

Essa forma de hierarquizar mensagens busca manter o foco sobre a questão levantada, uma vez que todas as respostas dadas concorrem para o esclarecimento desta e ainda proporcionam uma organização coerente de informações facilitando não só a leitura como também o esclarecimento das dúvidas. Adicionalmente, busca construir coletivamente o conhecimento sem perder de vista os conhecimentos prévios dos alunos. Assim ao tomar como referência a primeira resposta dada, assume-se esta como o conhecimento prévio do grupo o qual precisa ser coletivamente avaliado, discutido, complementado e corrigido.

É importante notar que a estrutura do fórum busca manter o foco sobre as idéias, daí por que as críticas, sugestões, opiniões e divergências devem ser tão somente direcionadas a elas e não às pessoas. A habilidade acadêmica que deve ser incentivada na Controvérsia é que o conflito de idéias pode incorporar novas informações e raciocínio na análise de um problema.

A Figura 39 apresenta o diagrama de classe para o fórum congregando as características até então descritas.

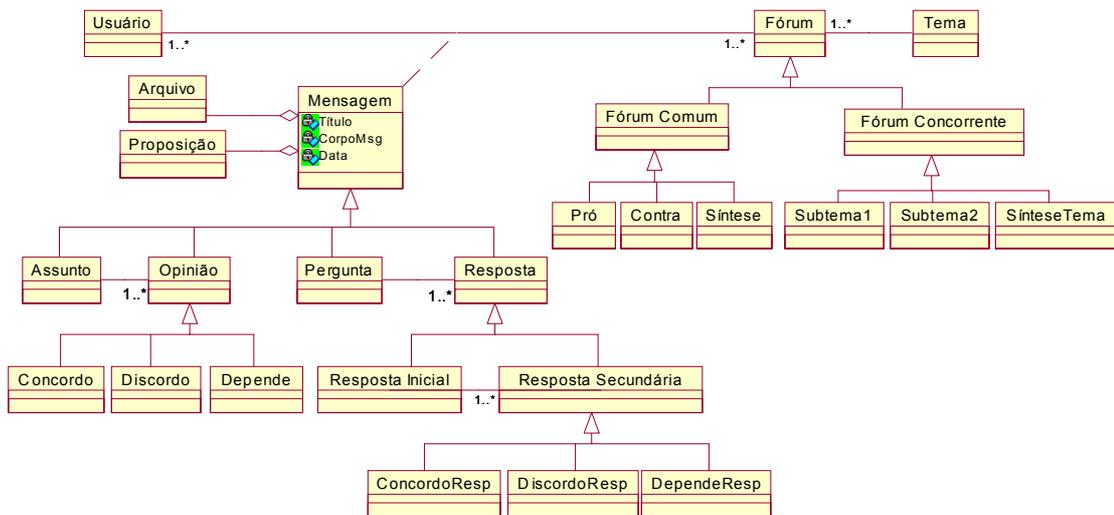


Figura 39 - Diagrama de Classes do Fórum.

A interação dos usuários com o fórum é demonstrada nos casos de uso da figura 40.

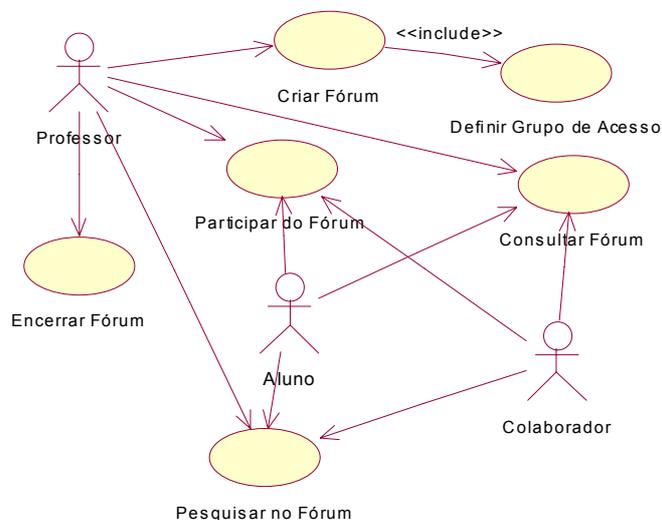


Figura 40 - Diagrama de Casos de Uso para o Fórum.

A participação no fórum dá-se através de quatro possibilidades: divulgar um assunto, uma pergunta, opinar ou responder.

Para cada fórum criado deve ser definido um grupo de acesso, isto é, de acordo com as fases do método definir quais duplas/grupo devem ter acesso ao fórum assim como as operações (consulta, pesquisa e participação) que podem realizar sobre ele.

Considerando que o fórum é uma aplicação voltada para Web, ilustra-se através da Figura 41, os estereótipos utilizados para sua modelagem nos casos de participação no fórum através da divulgação de um assunto, pergunta, opinião ou resposta.

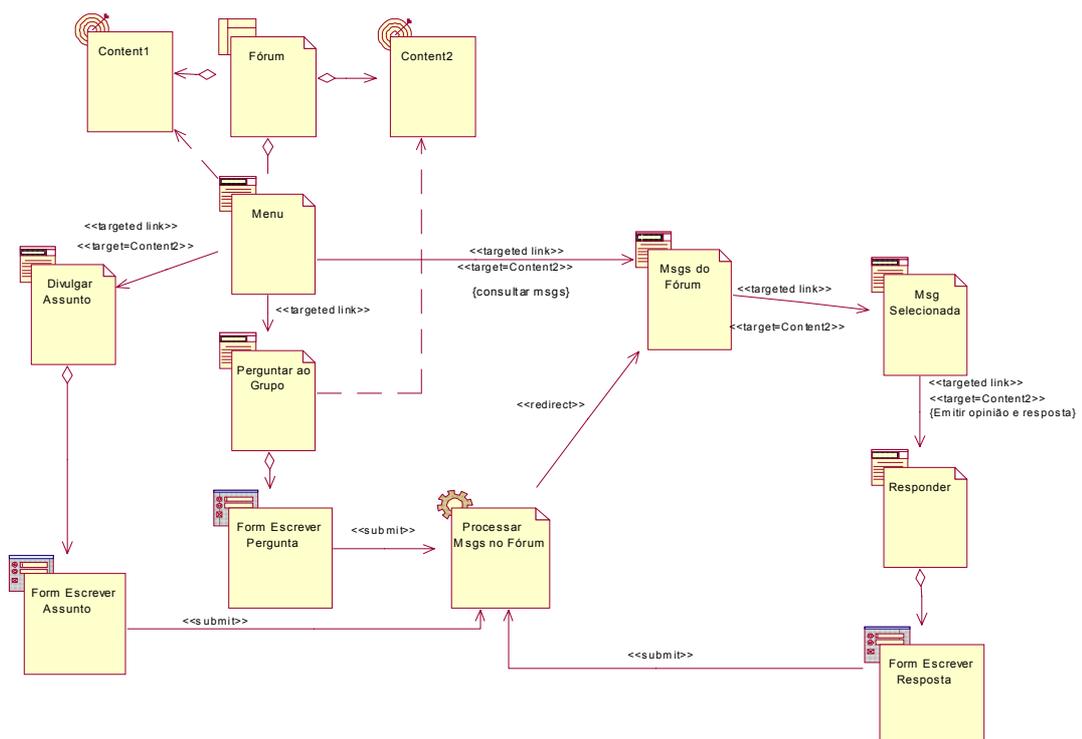


Figura 41 - Diagrama de Classes do Fórum para Escrita de Mensagens.

Para cada uma das participações no fórum segue uma breve descrição de cenários e respectivos diagramas de seqüência.

Participação no Fórum

Cenário: Divulgar um Assunto

1. Usuário seleciona no menu a opção *divulgar assunto*;
2. Uma página cliente é disponibilizada ao usuário, o qual através de um formulário escreve o assunto a ser divulgado. A mensagem deve conter um título, o corpo da mensagem e, adicionalmente, pode incluir proposição e arquivos;
3. Usuário seleciona opção publicar assunto;
4. Assunto é publicado no fórum através de uma página cliente, aqui denominado *Msgs do Fórum*.

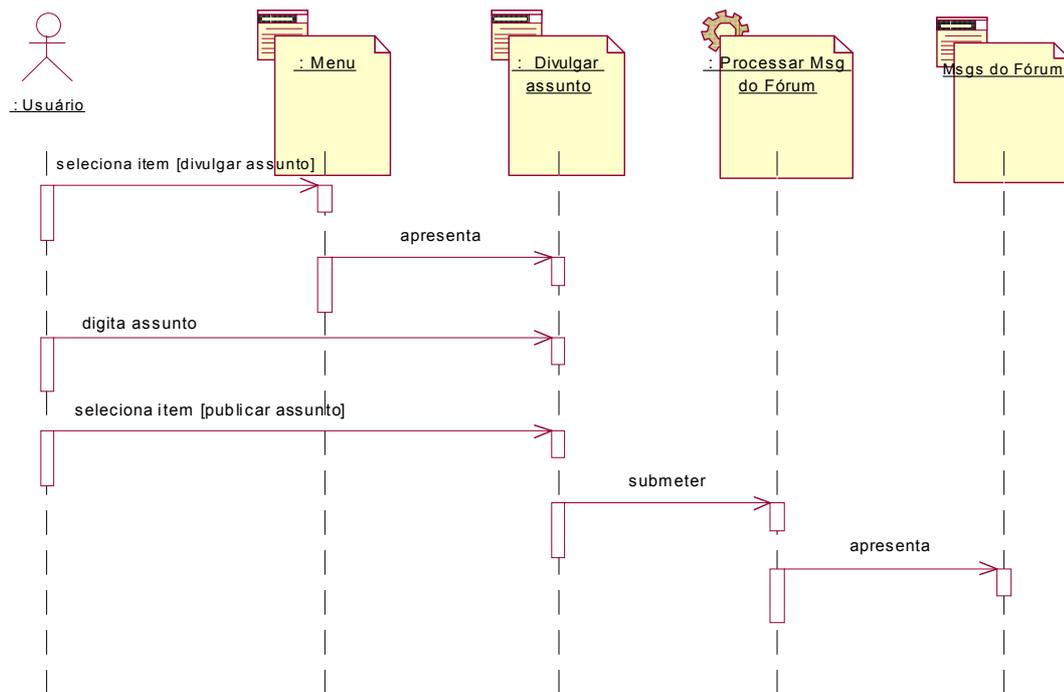


Figura 42 - Diagrama de Seqüência para a Opção Divulgar Assunto no Fórum.

Cenário: Opinar sobre um Assunto

1. Usuário seleciona no menu a opção listar mensagens;
2. Uma página cliente é apresentada ao usuário com todas as mensagens divulgadas no fórum;
3. Usuário seleciona um assunto na página cliente apresentada;

4. Uma nova página cliente é apresentada ao usuário com o assunto selecionado, assim como suas respectivas opiniões, quando houver;
5. Usuário seleciona uma posição ideológica (concordo, discordo ou depende) em relação ao assunto escolhido;
6. Uma página cliente é apresentada ao usuário, o qual através de um formulário escreve sua opinião sobre o assunto. A mensagem deve conter um título, o corpo da mensagem e, adicionalmente, pode incluir proposição e arquivos;
7. Usuário seleciona opção *publicar opinião*;
8. A opinião é publicada no fórum.

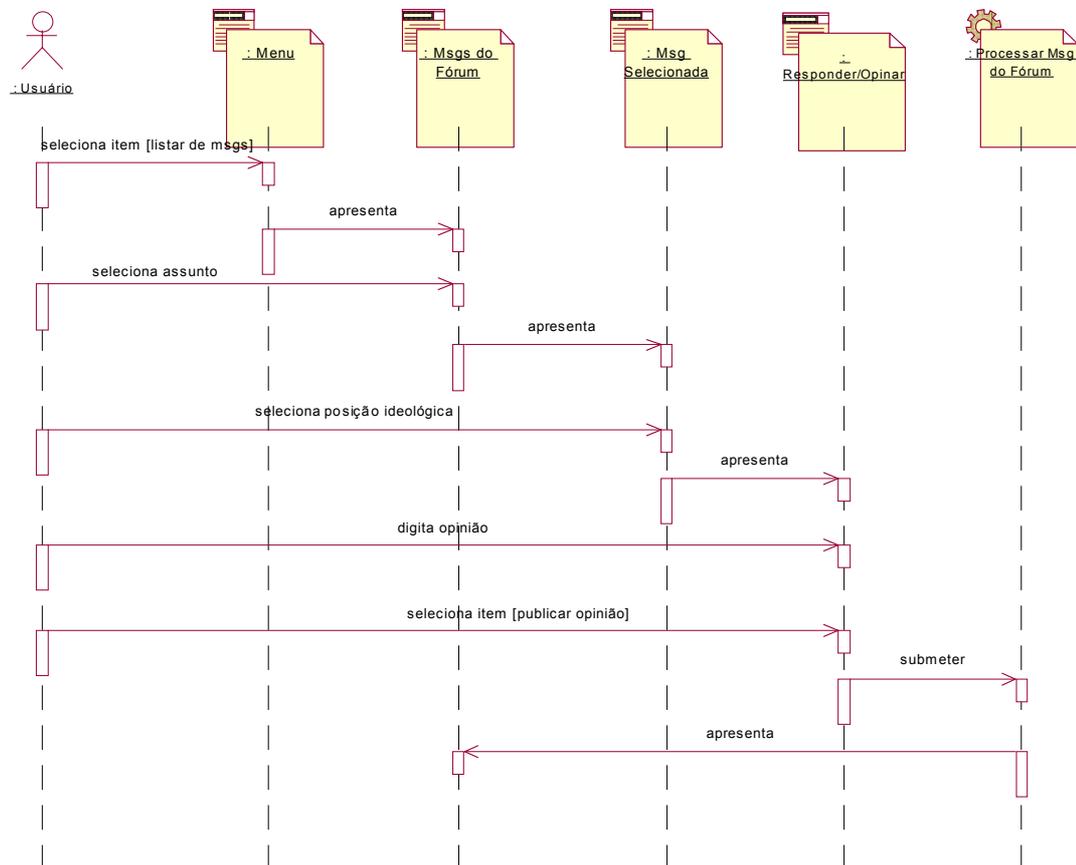


Figura 43 - Diagrama de Seqüência para a Opção Opinar sobre um Assunto no Fórum.

Cenário: Perguntar ao Grupo

1. Usuário seleciona no menu a opção *Perguntar ao Grupo*;
2. Uma página cliente é disponibilizada ao usuário, o qual através de um formulário escreve a pergunta a ser divulgada. A pergunta deve conter um título e um breve comentário;

3. Usuário seleciona opção publicar pergunta;
4. A pergunta é publicada no fórum através de uma página cliente denominada *Msg do Fórum*.

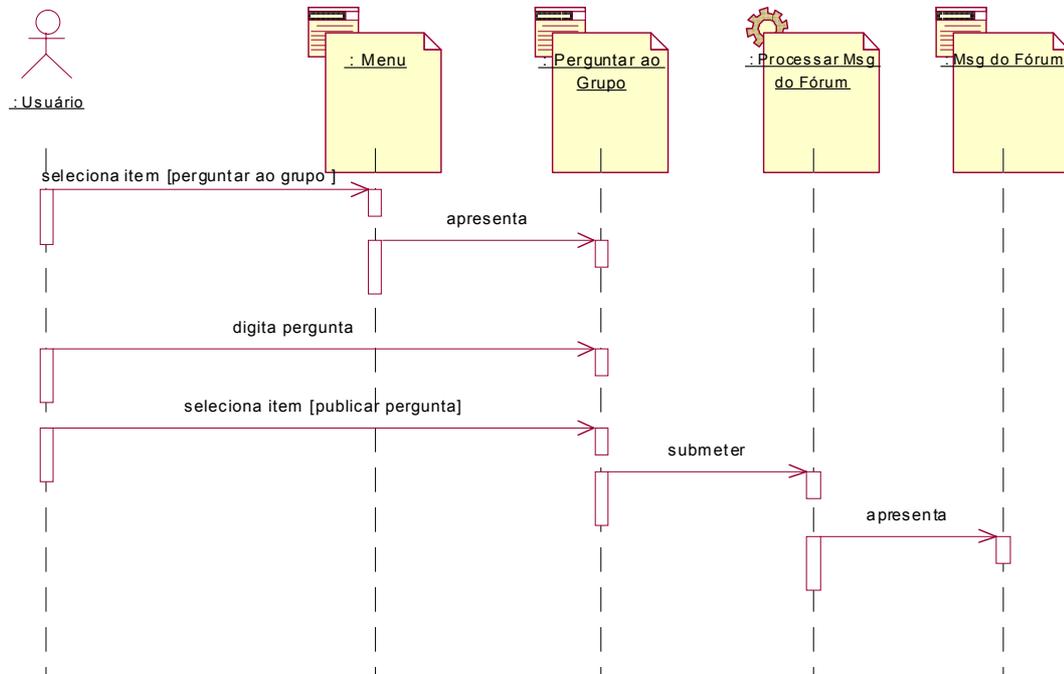


Figura 44 - Diagrama de Seqüência para a Opção Perguntar ao Grupo.

Cenário: Responder

1. Usuário seleciona no menu a opção listar mensagens;
2. Uma página cliente é apresentada ao usuário com todas as mensagens divulgadas no fórum;
3. Usuário seleciona a pergunta que deseja responder na página cliente apresentada;
4. Uma nova página cliente é apresentada ao usuário com a pergunta selecionada assim como suas respectivas respostas, quando houver; *Caso seja o primeiro a responder:*
 - 4.1. Usuário seleciona opção *Responder Pergunta*;
 - 4.2. Uma página cliente é apresentada ao usuário, o qual através de um formulário escreve sua resposta. A resposta deve conter um título, o

corpo da mensagem e, adicionalmente, pode incluir proposição e arquivos;

4.3. Usuário seleciona opção publicar resposta;

4.4. A resposta é publicada no fórum.

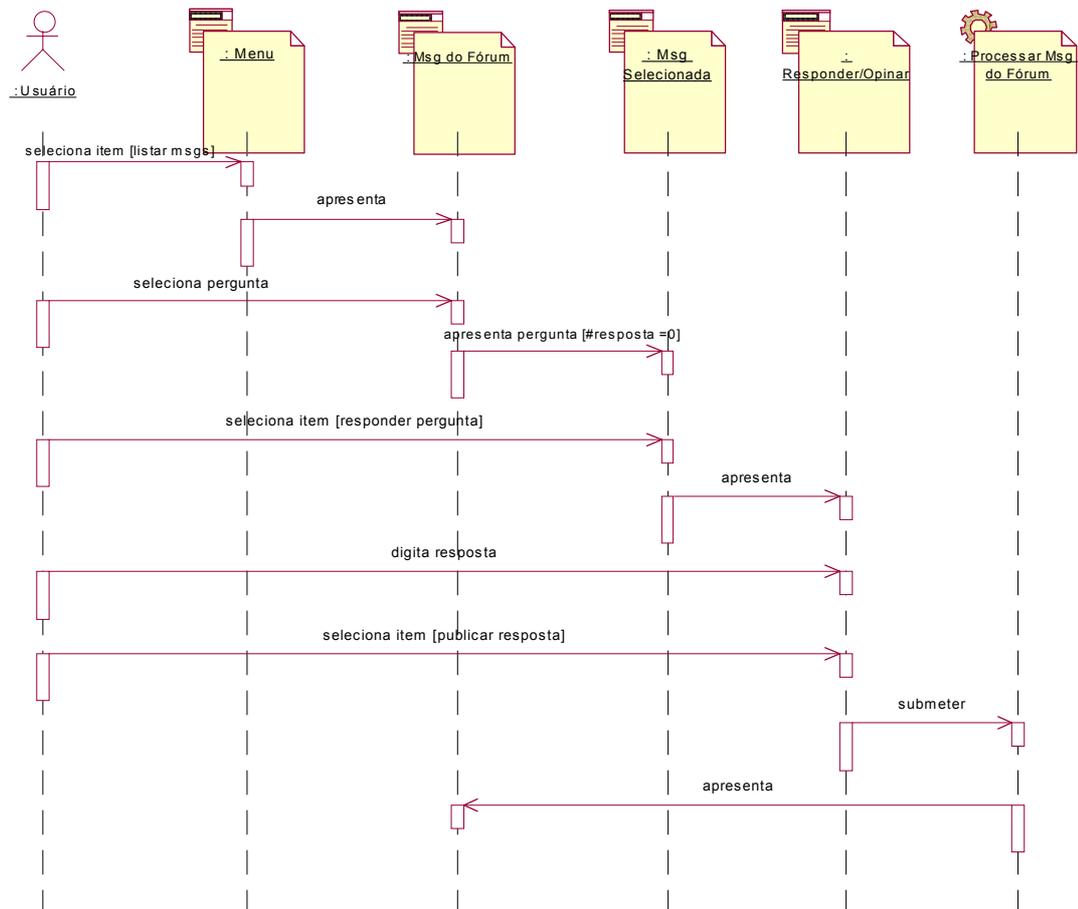


Figura 45 - Diagrama de Seqüência para a Opção Responder (Primeira Resposta).

Caso não seja o primeiro a responder:

4.1 Usuário seleciona uma posição ideológica (concordo, discordo ou depende) com a relação à primeira resposta dada;

4.2 Uma página cliente é apresentada ao usuário, o qual através de um formulário escreve sua resposta. A resposta deve conter um título, o corpo da mensagem e, adicionalmente, pode incluir proposição e arquivos;

4.3 Usuário seleciona opção *publicar resposta*;

4.4 Resposta é publicada no fórum.

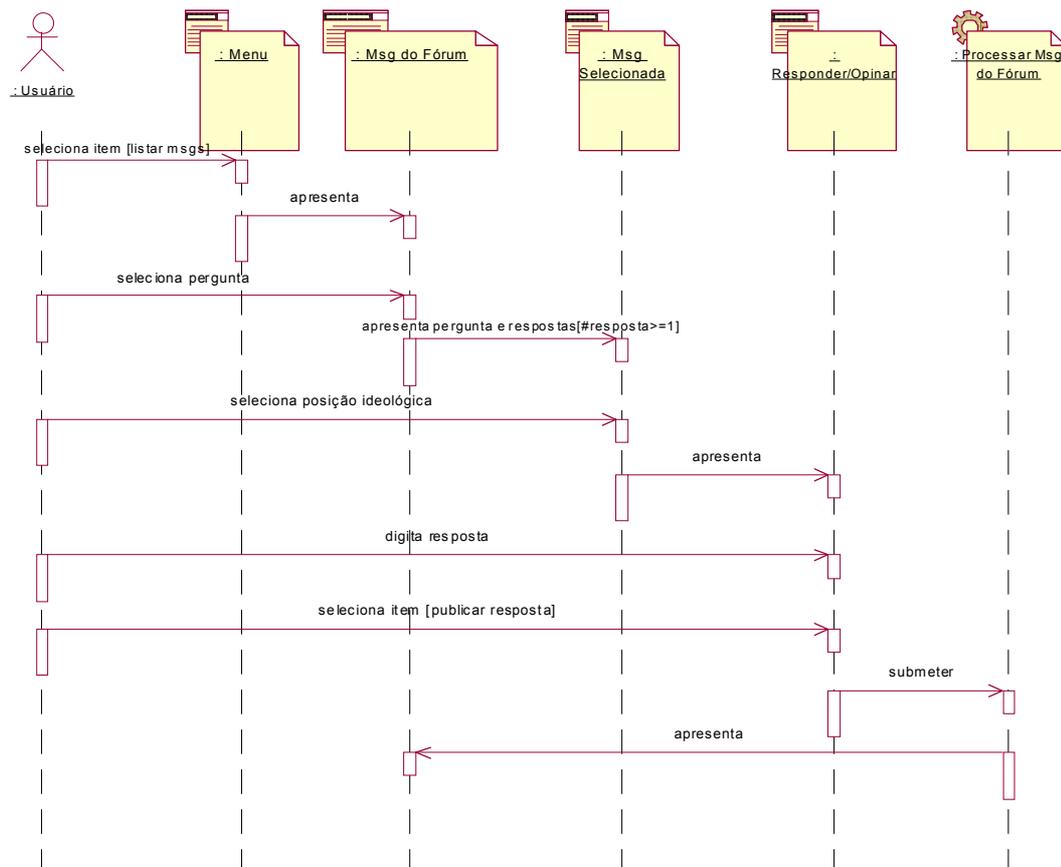


Figura 46 - Diagrama de Seqüência para a Opção Responder (Repostas Secundárias).

Em função da dinamicidade do método em que as duplas de um grupo se revezam em posições ideológicas divergentes é necessário definir para cada fórum *grupos de acesso*, isto é, de acordo com a fase do método decidir quais duplas têm acesso ao fórum e as operações (consulta, pesquisa e participação) que estas podem realizar. Por exemplo, na fase inicial o Fórum Pró (considerando tema de natureza comum) deve permitir apenas que as duplas que defendem tal posição ideológica tenham permissão para participar dele. O mesmo ocorre para o Fórum Contra. Já na inversão de perspectivas deve haver mudanças quanto aos privilégios de acesso. Por exemplo, o Fórum Pró passaria a ser apenas consultado pelas primeiras duplas e estas consultas devem ser apenas permitidas para as mensagens postadas até a data anterior à inversão de perspectivas. Às duplas que na inversão passam a assumir a posição de Pró será permitido acesso e participação no Fórum Pró. O mesmo ocorre para o Fórum Contra. Na fase em que as duplas se reúnem para compor a síntese os Fóruns Pró e Contra devem permitir apenas consultas às

mensagens, isto porque a participação do grupo deve agora ser realizada no Fórum Síntese.

Dado que as duplas/grupo têm privilégios de acesso diferenciados em função das fases do método, destaca-se três estados possíveis para os fóruns, são eles:

- *Ativo* – estado no qual o fórum deve permitir aos usuários executarem todas as operações, isto é, consulta, pesquisa e participação através da divulgação de um assunto, pergunta, opinião ou resposta;
- *Encerrado* – estado no qual o fórum fica vetado para a divulgação de assunto, pergunta, opinião ou resposta, sendo permitidas apenas as operações de consulta e pesquisa;
- *Indisponível* – estado no qual todas as operações sobre o fórum ficam indisponíveis.

Para exemplificar os estados possíveis de um fórum, ilustra-se no diagrama da Figura 47 os estados do Fórum Pró. No estado *Ativo* o fórum permite às duplas que defendem a posição ideológica de Pró que executem todas as operações, isto é, pesquisa, consulta e participação através da divulgação de um assunto, pergunta, opinião ou resposta. Quando a data atual coincide ou supera a data de término da primeira fase, o que caracteriza a inversão de perspectivas, o fórum passa para o estado de *Encerrado* para as primeiras duplas e fica *Ativo* apenas para as novas duplas. No estado de *Encerrado* será permitida para as primeiras duplas apenas a realização de consultas e pesquisas às mensagens postadas até a data anterior a inversão de perspectivas. Quando a data atual coincide ou supera a data de término para a segunda fase o fórum ora *Ativo* passa para o estado de *Encerrado*. No caso do professor desejar excluir o fórum este passa do estado de *Encerrado* para o de *Indisponível* e com isso nem mesmo as operações de consulta ou pesquisa são possíveis.

O fato do fórum ficar *Ativo* para algumas duplas e *Encerrado* para outras é importante porque além de caracterizar a fase de inversão de perspectivas, proporciona a privacidade necessária para a discussão e criação de argumentos que subsidiem a posição ideológica ora assumida, argumentos estes que serão socializados nas próximas fases.

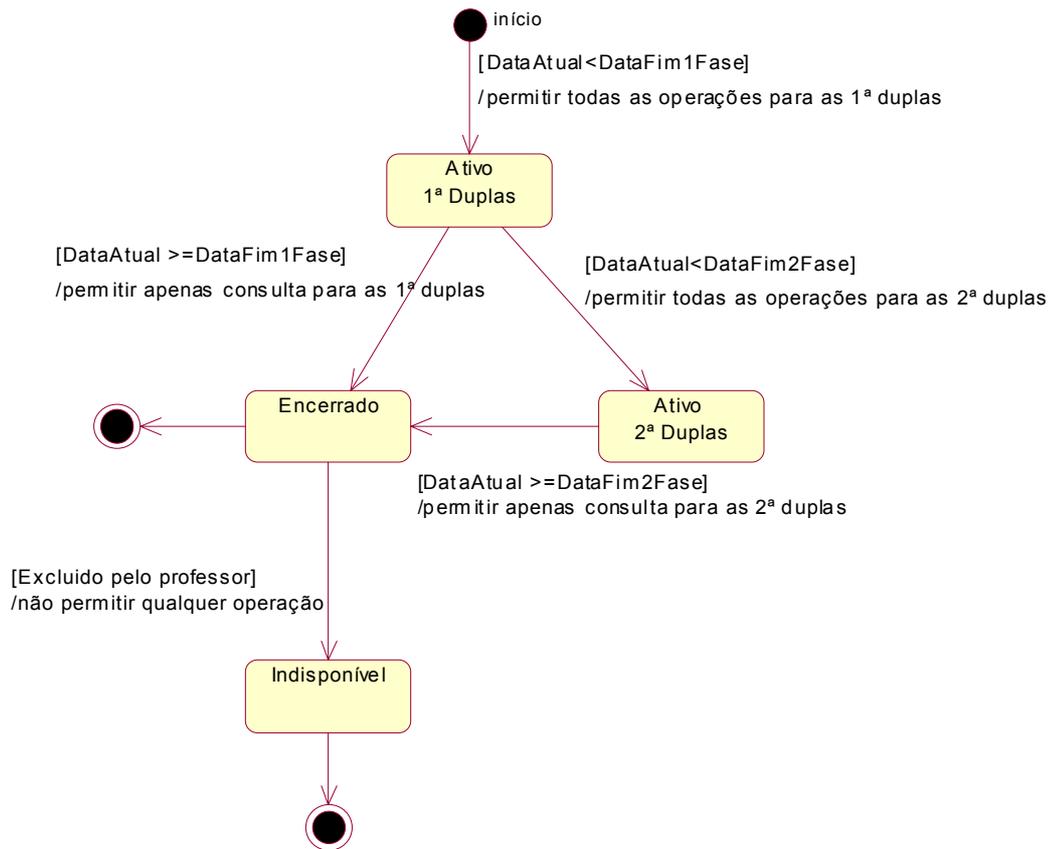


Figura 47 - Diagrama de Estados do Fórum Pró.

Após o encerramento das duas primeiras fases, dá-se início a fase de síntese, isto é, fase em que os grupos se reúnem para compor um *framework* conceitual que apresente o consenso do grupo. Nesta fase, o fórum também apresenta três possíveis estados, conforme ilustra a Figura 48. O fórum de síntese estará *Ativo* quando os fóruns de Pró e Contra estiverem encerrados e, ainda, quando a data atual for inferior a data de término para esta fase. Cabe salientar que na fase de síntese todas as mensagens postadas nos Fóruns Pró e Contra estarão disponíveis para todos os grupos realizarem consulta e pesquisa. Quando a data atual coincidir ou for superior a data de término para a fase de síntese o fórum passará para o estado de *Encerrado*, vetando assim a escrita de mensagens. Caso o professor deseje excluir o fórum este passa do estado de *Encerrado* para o de *Indisponível*, vetando-se com isso qualquer operação sobre ele.

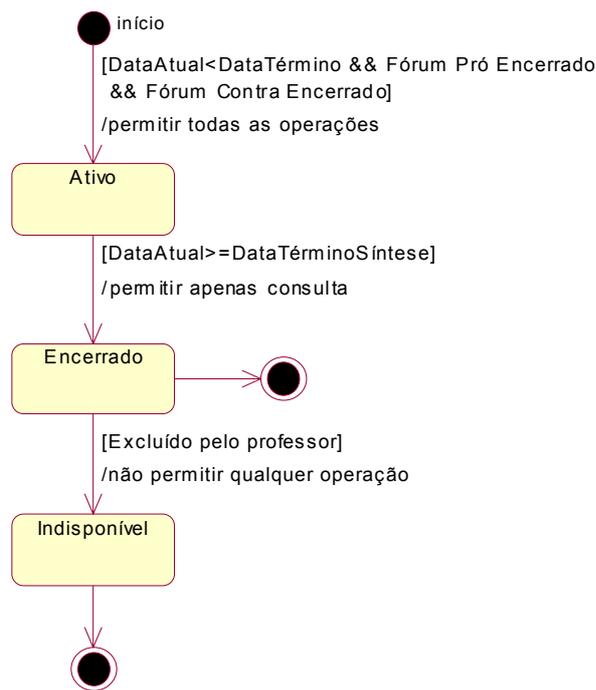


Figura 48 - Diagrama de Estados do Fórum Síntese.

4.1.1.3 Enquete

A enquete é um elemento de comunicação muito útil para o método da Controvérsia, pois auxilia de forma rápida e prática na pesquisa de opinião junto ao grupo.

A enquete pode ser criada por professores, alunos e colaboradores em qualquer momento do método. Para criar uma enquete o usuário deve especificar a questão a ser respondida, definir as opções de resposta e uma data de finalização (data na qual a enquete será concluída e os votos não serão mais permitidos). Cada enquete permite responder apenas uma pergunta, mas podem ser instauradas várias enquetes simultaneamente. Aos destinatários a enquete aparecerá no momento em que estes se *logarem* no ambiente, eles então terão a opção de votar, ver resultados, ir ao fórum e votar mais tarde. No caso em que os usuários desejarem votar mais tarde eles deverão ir ao menu de enquetes e escolher a enquete em que desejam votar. Um usuário só pode votar uma vez e mesmo que todos tenham votado, a enquete só será encerrada na data de sua finalização. No final, o resultado da votação é enviado a todos os votantes através de e-mail.

Considerando o uso de mapas conceituais como instrumentos para a representação e comunicação do conhecimento, deve-se oportunizar aos usuários a criação de enquetes não só com recursos textuais, mas também permitir que sejam adicionados mapas (por exemplo, em formato gif) e proposições, consolidando assim, o uso desse instrumento como mídia para o método da Controvérsia.

A Figura 49 demonstra o diagrama de casos de uso para enquete.

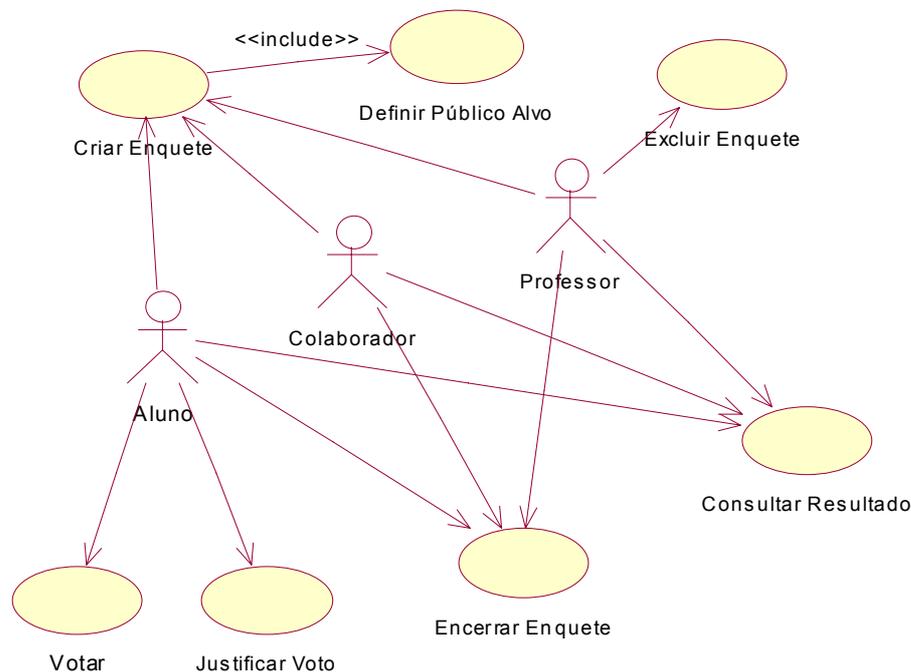


Figura 49 - Diagrama de Casos de Uso para a Enquete.

Acredita-se que a ação de votar deva ser exclusiva para os alunos, isto porque estes serão os responsáveis pela construção dos argumentos e pela assimilação crítica do assunto. Sendo o professor e até mesmo o colaborador pessoas que podem potencialmente influenciar na opinião dos alunos, é importante que eles se mantenham neutros não tendo, portanto, participação através do voto, mas possam, por outro lado, contribuir para a discussão do grupo através da criação de enquetes.

Após a criação e votação das enquetes elas permanecem disponíveis para consulta até que o professor decida excluí-las. A exclusão de enquetes é uma ação

que deve ser exclusiva do professor, pois sendo ele o mediador das atividades do método é também o mais adequado para decidir quais enquetes subsidiam o entendimento do tema e colaboram para a construção coletiva do conhecimento.

Como os temas tratados na Controvérsia são de natureza polêmica e a enquete um elemento apenas para votação, não sendo possível justificar o voto e expressar opiniões mais críticas sobre a questão tratada, é importante possibilitar ao aluno a discussão dos assuntos abordados na enquete através de uma ferramenta mais apropriada para este propósito, no caso o fórum. Assim, o aluno poderá justificar seu voto gerando mensagens no fórum e estas mensagens ao serem apresentadas no fórum devem indicar que são procedentes da enquete. Isso contribuirá não só para a integração das ferramentas, como também para mediar a discussão do assunto.

A Figura 50 ilustra o diagrama de classes da enquete.

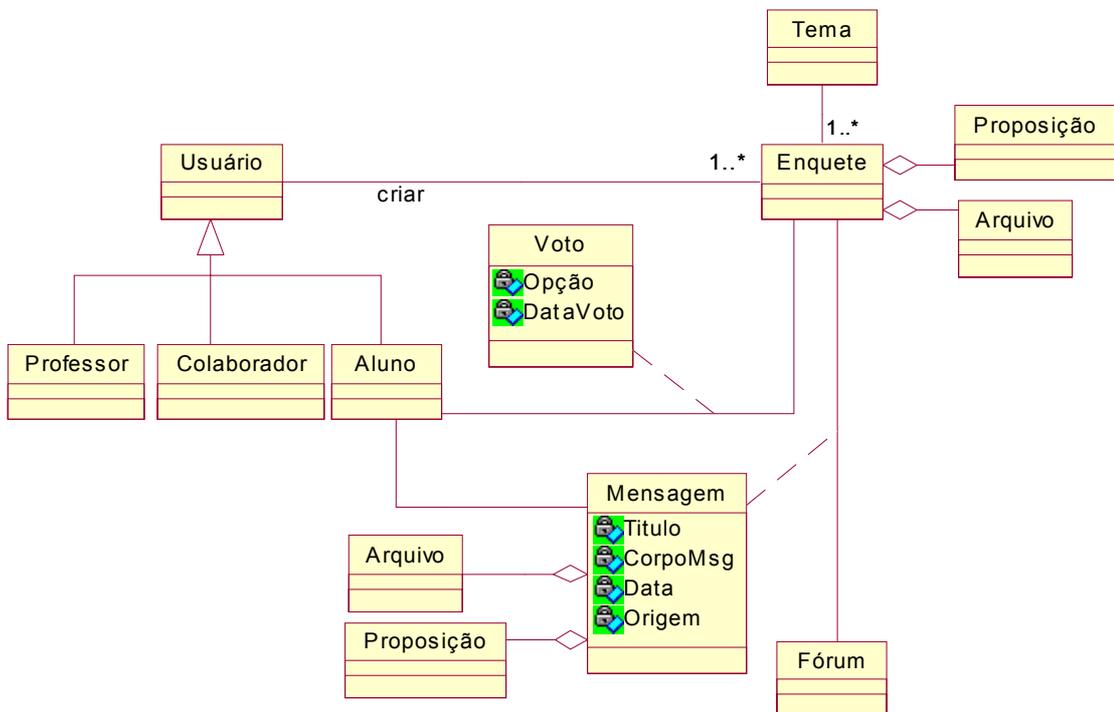


Figura 50 - Diagrama de Classes da Enquete.

Considerando que a enquete é uma aplicação voltada para a Web, ilustra-se na Figura 51 os estereótipos utilizados para sua modelagem, considerando as operações mais relevantes – *criar enquete* e *votar*.

No diagrama da Figura 51 cabe ressaltar que após a votação o aluno poderá justificar seu voto enviando mensagens ao fórum. Assim, a confirmação do voto é apresentada ao aluno através de uma página cliente a qual disponibiliza também um *link* para o fórum.

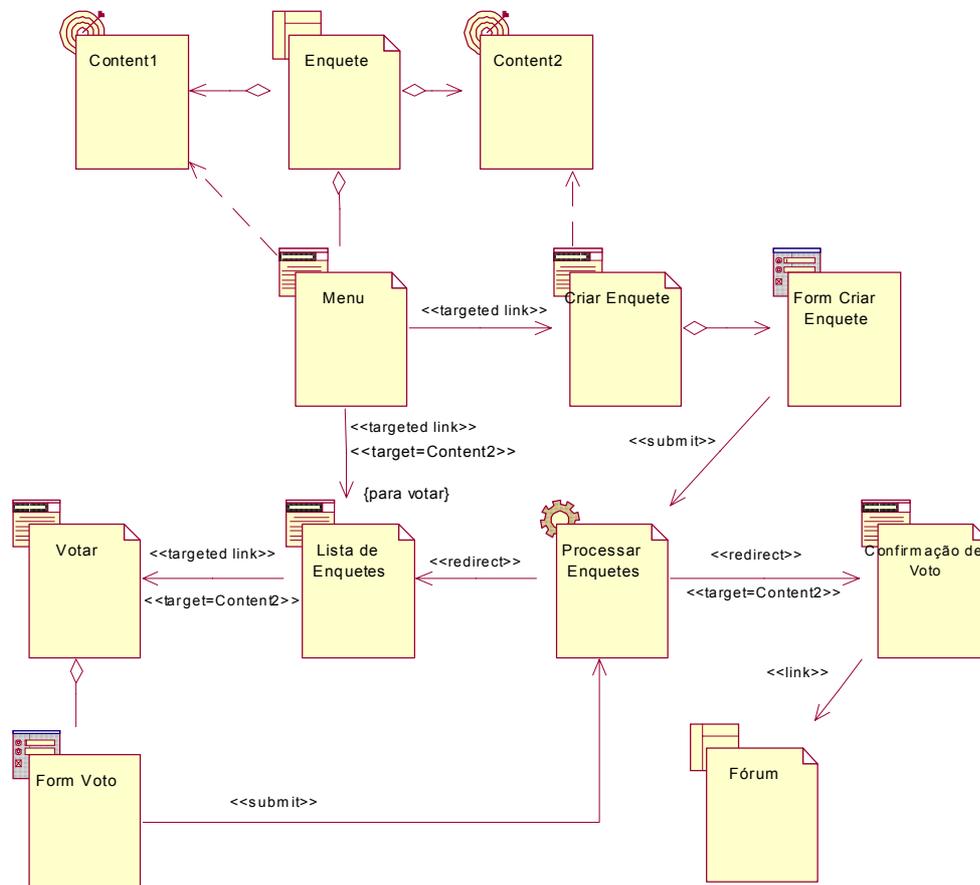


Figura 51 - Diagrama de Classes da Enquete com Uso de Estereótipos para Web.

Para as interações *Criar Enquete* e *Votar* segue uma descrição dos cenários e respectivos diagramas de seqüência (Figuras 52 e 53).

Cenário: Criar Enquete

1. Usuário seleciona no menu a opção *criar enquete*;

2. Uma página cliente é apresentada ao usuário, o qual através de um formulário escreve os dados necessários para a criação de enquete – título da enquete, pergunta, opções de resposta e data de término. Neste formulário é especificado também o grupo a quem se destina a enquete isto é pró, contra ou todos (considerando tema comum). Caso seja desejado pelo usuário pode-se também incluir arquivos e proposições;
3. Usuário seleciona opção *publicar enquete*;
4. A enquete é publicada.

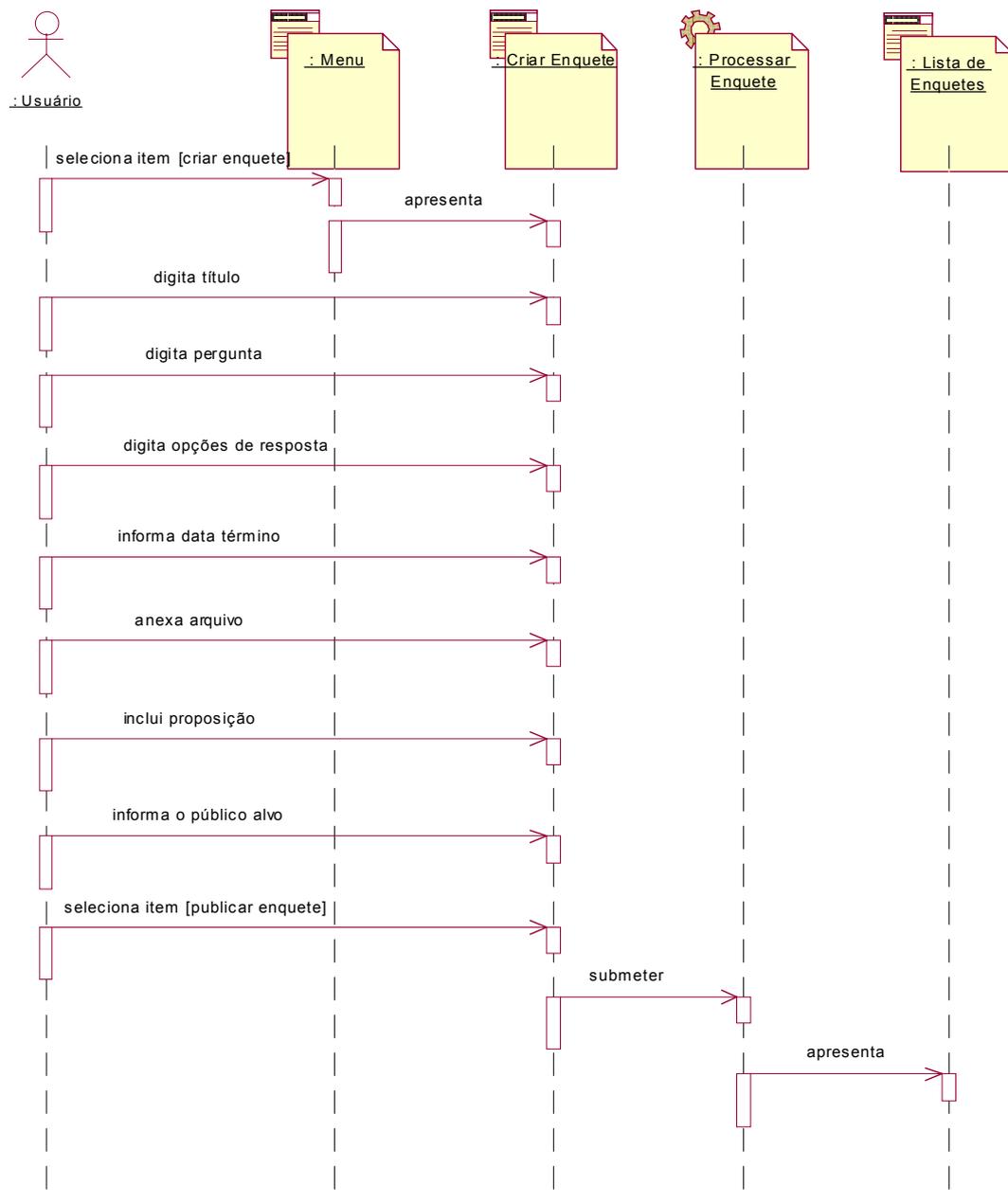


Figura 52 - Diagrama de Seqüência para Criação de Enquete.

Cenário: Votar

1. Aluno seleciona no menu a opção *votar*;
2. Uma página cliente é apresentada ao aluno com as listas de enquetes ativas;
3. Aluno seleciona a enquete de sua preferência;
4. A enquete selecionada é apresentada ao aluno, através de uma página cliente, para que seja realizada a votação;
5. O aluno seleciona a opção confirmar voto;
6. Uma página cliente é apresentada ao aluno emitindo uma mensagem de confirmação de voto;
7. Caso o aluno deseje justificar seu voto, este pode selecionar a opção ir ao fórum. Assim feito, uma página cliente é apresentada ao aluno com o menu disponível no fórum.

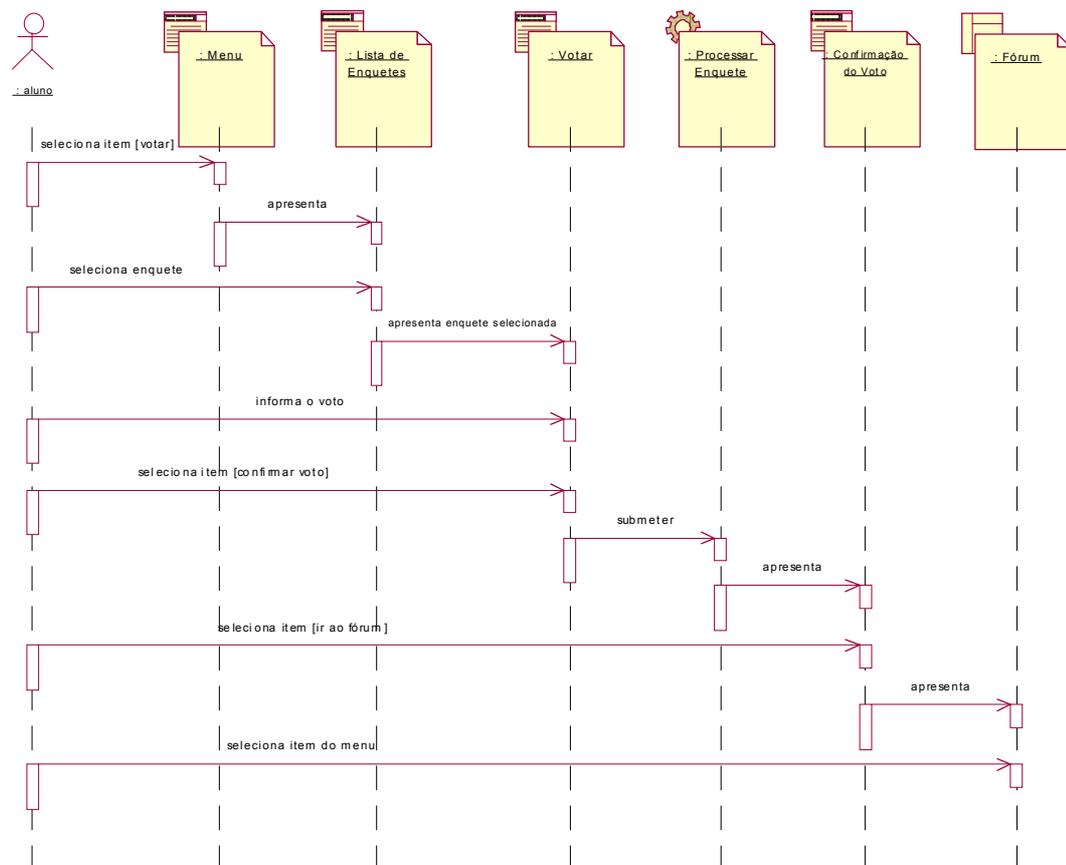


Figura 53 - Diagrama de Seqüência para Votação em Enquete.

A enquete possui três estados possíveis conforme ilustra a Figura 54. O estado de *Ativa* ocorre quando a data atual é inferior ou coincide com a data de finalização da votação, estando a enquete disponível para votação e consulta. A enquete tem seu estado alterado para *Encerrada* quando a data atual é superior a data de finalização. Nesse caso a enquete fica disponível apenas para consulta. Caso o professor exclua a enquete esta passa para o estado de *Indisponível* não sendo possível qualquer tipo de operação sobre ela.

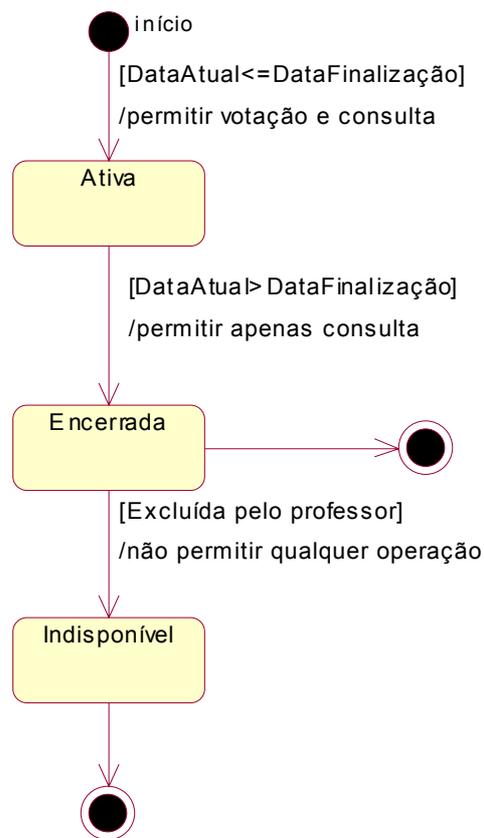


Figura 54 - Diagrama de Estados para Enquete.

4.1.1.4 Chat

O *chat* é um elemento de comunicação essencial para as interações síncronas entre os participantes do grupo, podendo apoiar todas as atividades do método e, ainda, servir como meio de socialização e descontração para os partícipes da turma.

Indubitavelmente, o *chat* é uma das ferramentas de comunicação virtual mais populares com grande divulgação na Internet. Entretanto, dado o contexto pedagógico específico desse trabalho, algumas características precisam ser adicionadas aos *chats* tradicionais, entre elas destacam-se:

- Assim como nos *chats* tradicionais, um *chat* (Figura 55) para o propósito pedagógico que se pretende deve conter um espaço para digitar as mensagens a serem enviadas, outro para visualizar as mensagens recebidas e ainda a lista de usuários que estão na sala. Entretanto, com relação a esse último item, é bastante desejável que a lista de participantes seja organizada por grupos, pois isto facilita não só o acompanhamento dos alunos por parte do professor como também orienta os próprios alunos quanto ao reconhecimento da formação dos demais grupos. É importante, inclusive, que os alunos sejam reconhecidos por seus próprios nomes ao invés de apelidos (*nickname*). A identificação do aluno assim como sua organização por grupo pode ser feita de forma automática utilizando-se do *login* do aluno no ambiente;
- Dadas às peculiaridades de cada fase do método, é importante dotar o *chat* com recursos de áudio e vídeo, os quais serão proveitosos em atividades de apresentação seja para a turma toda ou para o grupo. É, também, bastante desejável incorporar ao *chat* as funcionalidades de um *whiteboard* (Figura 56), dessa forma, seria mais fácil para o aluno a apresentação de seus mapas conceituais e a negociação de significados com o uso deste instrumento;
- No que diz respeito ao uso do *whiteboard* é ainda importante destacar que ele deve aceitar arquivos com extensões de diferentes formatos, como por exemplo gif, pois são compatíveis com tipos de arquivos exportáveis por várias ferramentas, como o *CMAP Tools* utilizado neste trabalho. Na construção de mapas e discussão sobre os mesmos, tendo-se em vista as estratégias utilizadas pelos alunos (duplas/grupos), acredita-se que o *whiteboard* seja utilizado para a apresentação de no máximo dois mapas por vez. Isso porque a visualização simultânea de uma quantidade maior de mapas não é assimilada coerentemente. Funcionalidade adicional que pode ser bastante adequada para o método é o envio dos mapas utilizados no *whiteboard* para o email dos alunos ou ainda, para uma pasta

de uso do grupo, dupla ou turma, principalmente quando sobre eles forem feitas anotações e correções;

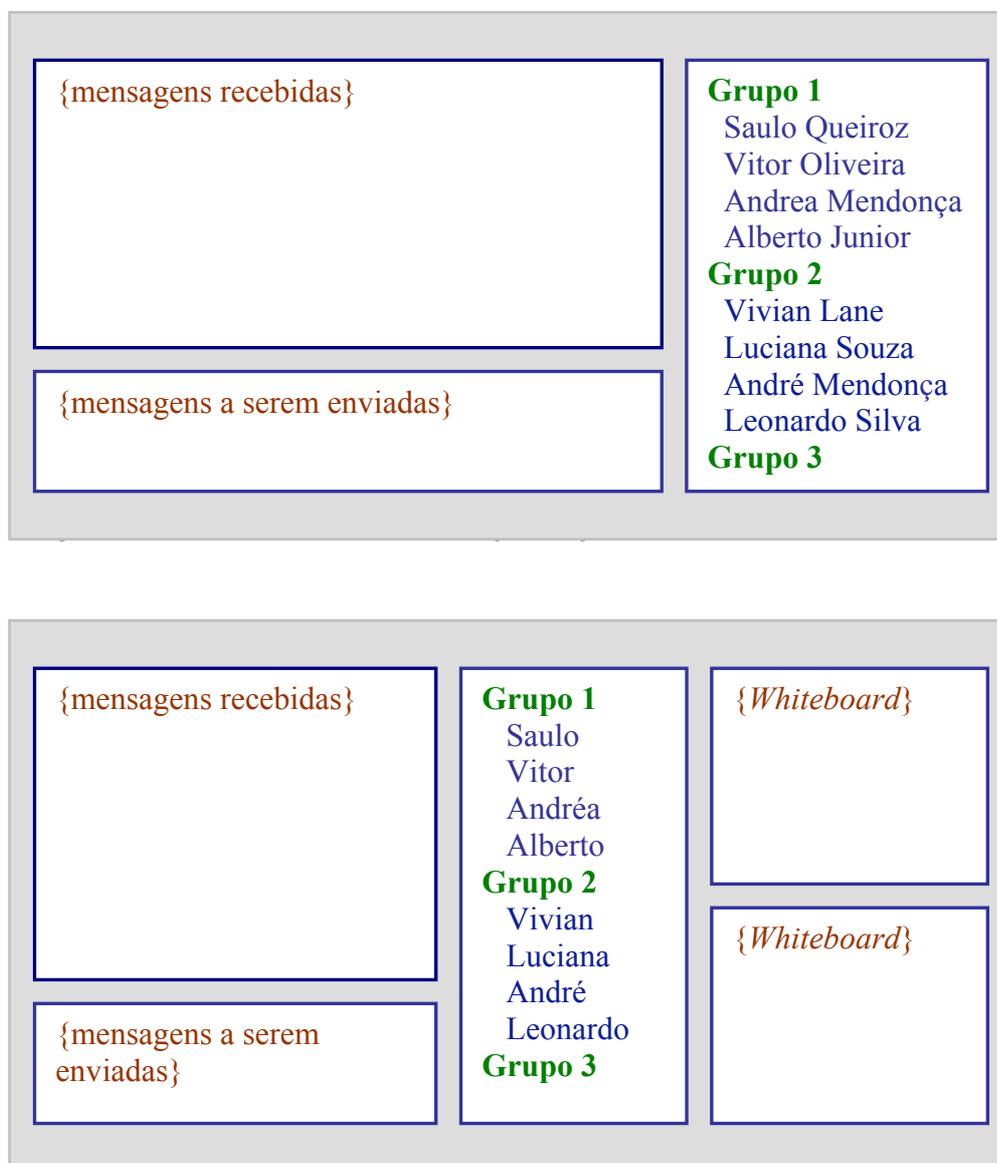


Figura 56 – Layout do Chat com Recurso de Whiteboard.

- A geração e gravação de *log* deve ser automática, o que permitirá a construção de um histórico das interações dos alunos e ainda tornar-se um instrumento de avaliação e acompanhamento pelo professor. No caso de atividades formais envolvendo um número substancial de alunos, é salutar que o *log* seja também espelhado, periodicamente, em uma estrutura apenas de leitura. Isso permite que os alunos que tiverem

problemas de atraso ou de queda de conexão possam atualizar-se a cerca dos assuntos tratados na sua ausência. Esse recurso é particularmente útil em situações como a apresentação do grupo para a turma e o encontro das duplas de cada grupo;

- Além de recursos para a troca de arquivos, é importante que o *chat* disponha de recursos de moderação, facilitando assim a coordenação das interações, principalmente nos casos em que as atividades do método contarem com um número maior de participantes. Assim, através dos recursos de moderação as interações tornam-se menos “barulhentas”, uma vez que o moderador ou coordenador pode impedir que um aluno interrompa o outro, pode facultar a palavra àqueles que a solicitarem, democratizando, assim, a participação dos alunos nas discussões;
- É importante prover o *chat* com recursos para envio de mensagens para uma sala, um conjunto de salas ou para todas as salas abertas. Assim, o professor não terá que reescrever as mesmas mensagens quando se deseja mudar apenas os destinatários;
- Elementos de percepção são muito proveitosos quando se tratam de ambientes educacionais e devem ser utilizados no chat para auxiliar na votação, indicar quem deseja falar, quem está usando áudio, etc. Exemplos desses elementos de percepção são ilustrados no Quadro 6.

Quadro 6 - Elementos de Percepção.

	Para indicar concordância ou discordância em relação a um assunto, argumento ou proposição levantada, funcionando como uma espécie de enquete para o chat.
	Para indicar as pessoas que desejam se pronunciar no <i>chat</i> , um recurso bastante útil no caso de chat moderado.
	Para indicar a utilização de vídeo.
	Para indicar a utilização de áudio.
	Para indicar quem está com a palavra no momento.

Por ser o *chat* um recurso muito popular quando se trata de aplicações para *Web*, essa ferramenta não terá uma modelagem mais rígida sendo apresentada apenas seu diagrama de casos de uso conforme a Figura 57.

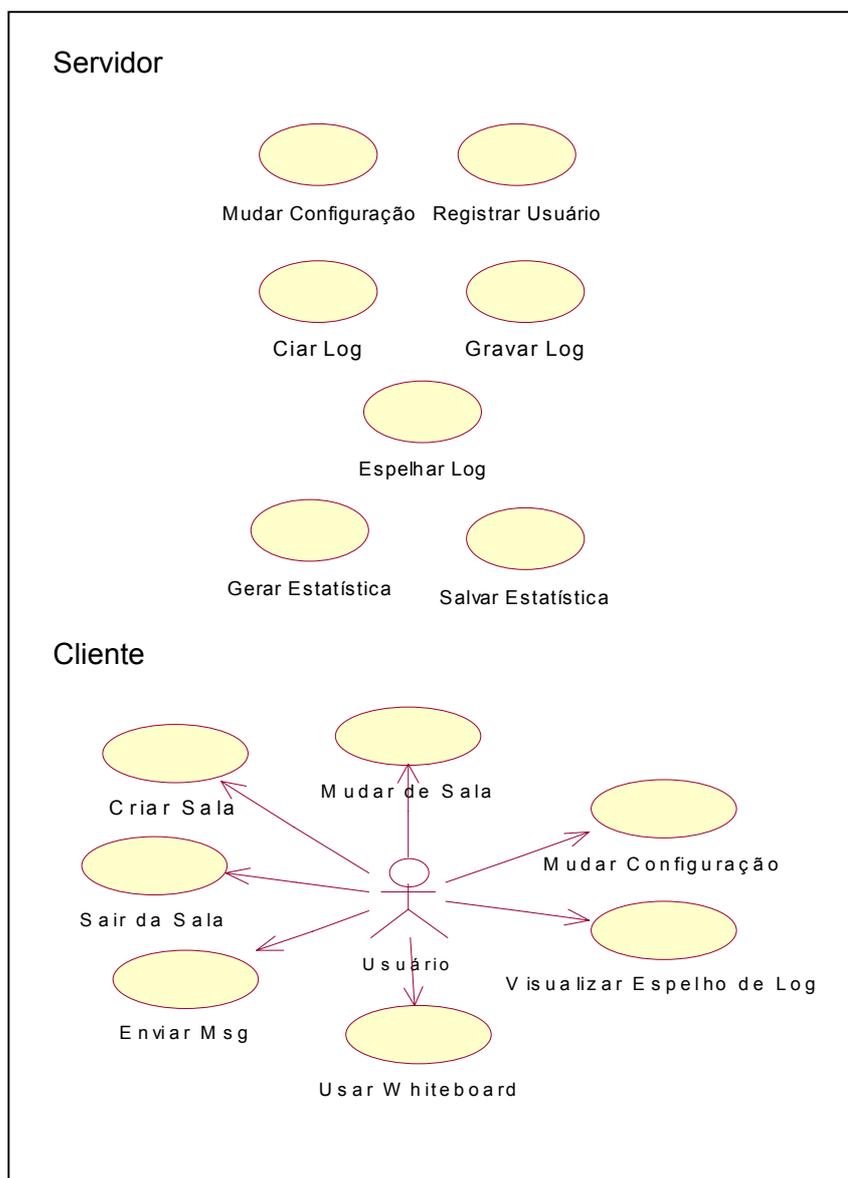


Figura 57 - Diagrama de Casos de uso para *Chat*.

4.1.2 Requisitos de Colaboração

Nesta seção serão tratados os recursos de colaboração considerados essenciais e desejáveis, com detalhamento das características que devem ser

incorporados a estes para que atendam satisfatoriamente ao método da Controvérsia Acadêmica.

4.1.2.1 Espaço para Compartilhamento de Arquivos

O espaço para compartilhamento de arquivos é um recurso de colaboração essencial para o método. Através dele os alunos são motivados a compartilharem recursos e a construir socialmente o conhecimento, promovendo, assim, o ganho um do outro e desenvolvendo uma das características essenciais da aprendizagem cooperativa, qual seja, a interdependência positiva.

Acredita-se que o espaço para compartilhamento de arquivos deve ser estruturado de forma hierárquica, conforme ilustra a Figura 58, com três níveis de visualização possíveis – público, privado e compartilhado.

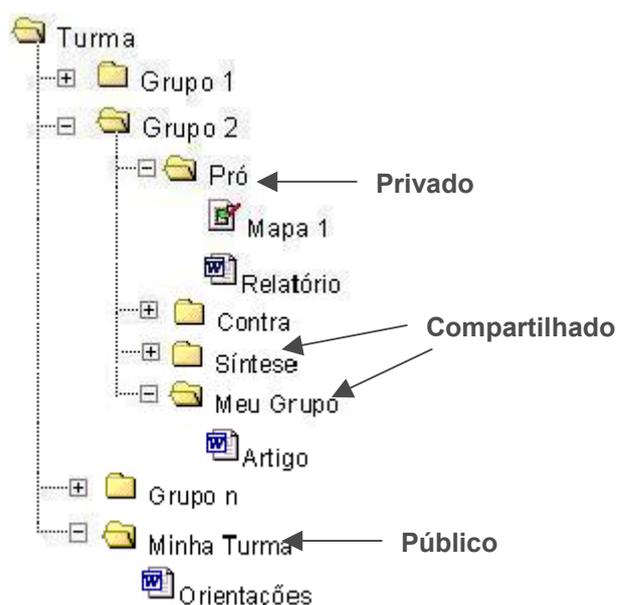


Figura 58 - Estrutura Hierárquica de Pastas.

- **Público** - permite acesso a todos os alunos da turma. No caso da hierarquia proposta (Figura 58), a pasta *Minha Turma* é de acesso público e deve ser utilizada para disponibilizar orientações de metodologia científica para composição de relatórios, notas de aula e textos para embasamento da turma

acerca do tema estudado, entre outros. É importante também motivar os alunos a colaborarem com a publicação de arquivos para esse fim;

- **Privado** - permite apenas acesso à dupla. No caso de tema de natureza comum, tem-se duas pastas – Pró e Contra, conforme ilustrada na Figura 58;
- **Compartilhado** - permite acesso apenas ao grupo. No caso, representado pelas pastas *Síntese* e *Meu Grupo*. Vale salientar que estas pastas embora possuam níveis de visualização similares, têm funções diferentes. Por exemplo, 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 esta 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.

Cabe, porém, maior detalhamento das funcionalidades das pastas de acesso privado. Por exemplo, a pasta Pró é inicialmente privada para a dupla do Pró, assim como a do Contra privada para a dupla oposta. Entretanto, no ato da inversão de perspectivas, a dupla que era pró passa a ter acesso a pasta Contra e todos os arquivos criados pelas duplas anteriores permanecendo com permissão apenas para consulta e *download* de seus arquivos na pasta Pró, a qual passa a ser privada para a dupla oposta e os arquivos criados desde então ficam ocultos para a dupla anterior. Esta solução, acredita-se, proporciona privacidade à criação das duplas e ao mesmo tempo compartilhamento de recursos.

Na fase de Síntese, a pasta Síntese fica disponível para acesso do grupo e as Pasta Pró e Contra podem ser acessadas na íntegra pelas duas duplas, entretanto, não será mais permitido *upload* nestas pastas, pois isto descaracterizaria a construção de conhecimento em cada fase.

Sugere-se também que no ato do *upload* sejam definidas categorias para os arquivos, sendo os mais comuns para a Controvérsia, arquivo de áudio, vídeo, mapa, artigo e relatório. Isto ajuda muito na pesquisa e geração de relatórios sobre o desenvolvimento e contribuição dos alunos. Elementos de percepção são

importantíssimos para indicar se há novos arquivos, quem os postou, além de data e hora da postagem.

Cabe salientar que a hierarquia é visualizada na sua totalidade pelo professor, ao aluno são disponibilizadas apenas as pastas às quais o mesmo tem acesso naquele momento.

Na figura 59 tem-se um diagrama de casos de uso para esta aplicação.

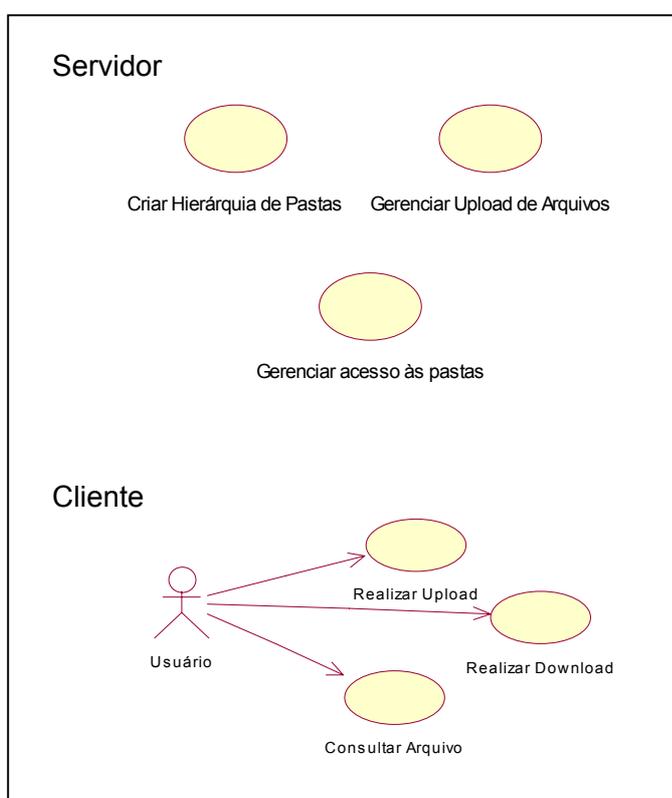


Figura 59 - Diagrama de Caso de Uso para Espaço de Compartilhamento de Arquivos.

Considerando o uso de estereótipos para *Web*, ilustra-se na Figura 60 um diagrama para representação da operação de *upload* e na Figura 61 o seu respectivo digrama de seqüência.

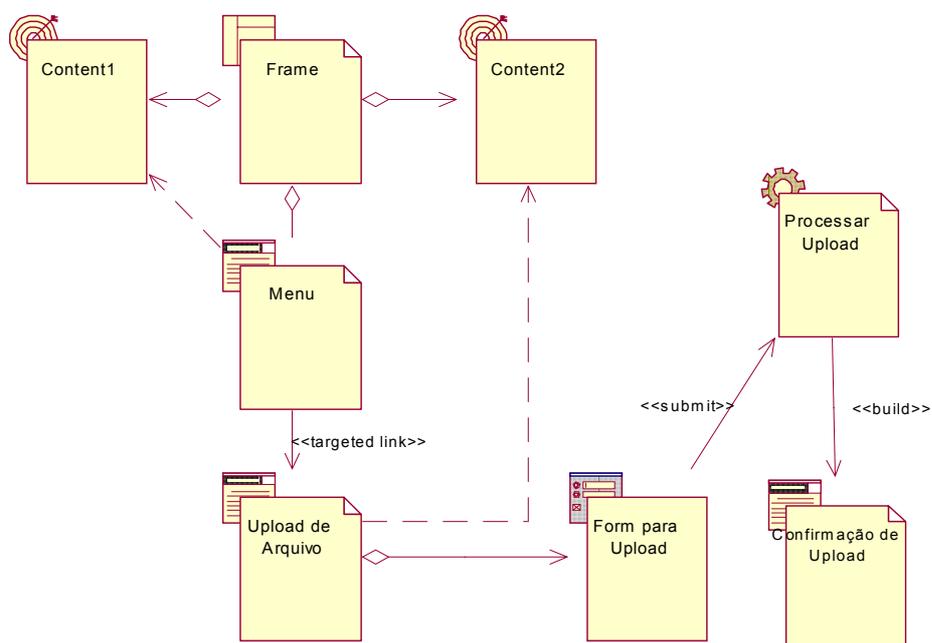


Figura 60 - Uso de Estereótipos para Operação de *Upload*.

Para realização de *Upload* o usuário deverá:

1. Selecionar no menu a opção *Upload*;
2. Uma página cliente é apresentada ao usuário, o qual deve através de um formulário anexar o arquivo desejado, apontar a categoria do arquivo (mapa, vídeo, relatório, entre outras) e informar o destino, isto é, em qual pasta deve ser postado o arquivo;
3. Usuário seleciona item enviar;
4. *Upload* é realizado e uma página cliente é apresentada ao usuário confirmando *upload* de arquivo.

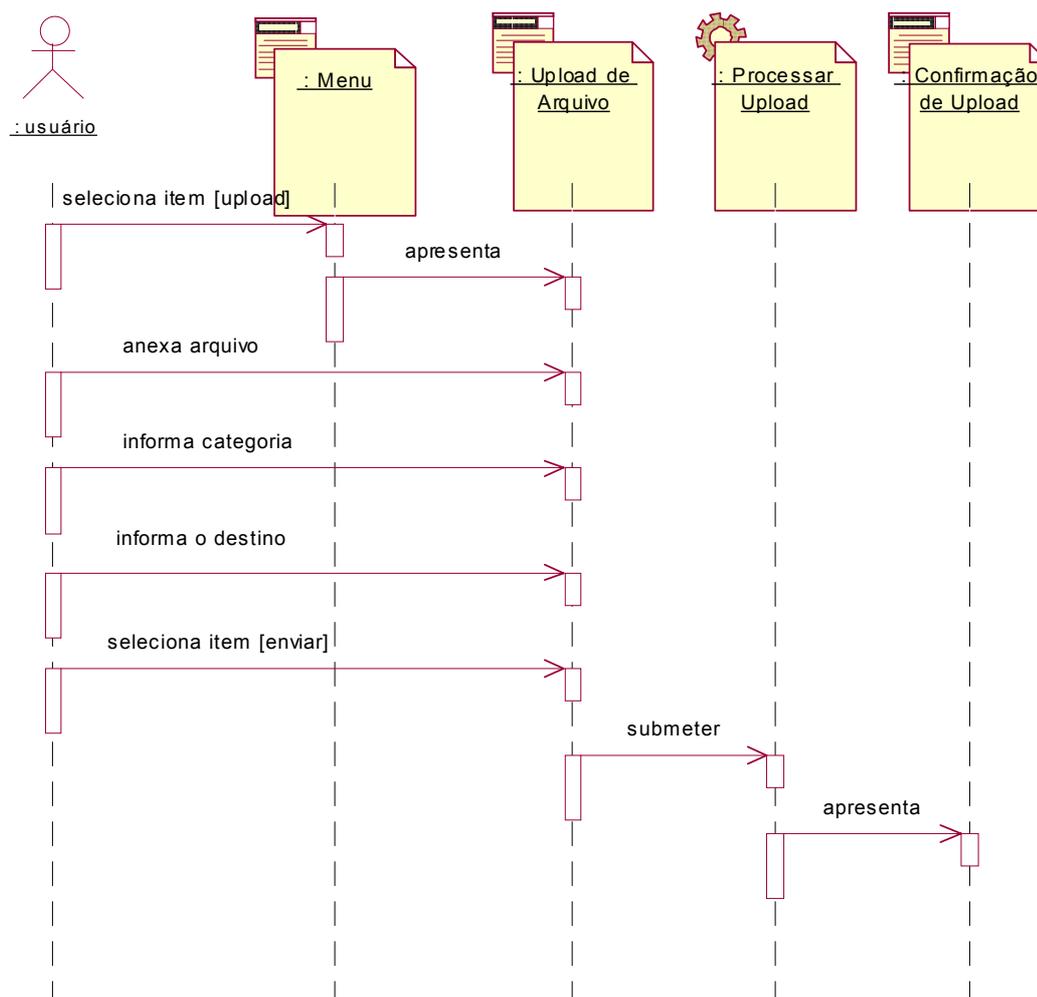


Figura 61 - Diagrama de Seqüência para Upload de Arquivo.

4.1.2.2 Editor de Mapas Compartilhado

Não é aconselhável que os editores de mapas conceituais como o *CMAP Tools*, tornem-se *groupware*, mesmo porque sua finalidade precípua é promover recursos para a construção de mapas conceituais. O ideal é que eles incorporem funcionalidades que proporcionam a construção colaborativa de mapas e ainda torne-se adaptáveis a qualquer *groupware* que desejar utilizar mapas conceituais como mídia para construção, representação e comunicação do conhecimento.

Muito importante é dispor nessas ferramentas de recursos pedagógicos que facilitem a ação de professores e alunos não apenas na edição de mapas como também em sua correção.

Assim, acredita-se que dotando as ferramentas de edição de mapas conceituais com recursos de colaboração, torna-se mais adequado o seu uso pedagógico em qualquer que seja o método de aprendizagem cooperativa.

4.1.2.3 Whiteboard

O *whiteboard* é um elemento de colaboração desejável para apoiar o método da Controvérsia. Sua funcionalidade deve estar agregada ao *chat* (Figura 62), combinando, assim, os recursos de colaboração e comunicação, essenciais nas trocas de significados que ocorrem no decorrer das fases do método. Assim, o *whiteboard* deve suportar mapas conceituais (arquivos gif, ou outros formatos, pois são tipos exportáveis por editores como o *CMAP Tools*), deve incluir uma caixa de ferramentas que permita a edição sobre os mapas e também permita a inclusão de notas e correções. É importante também disponibilizar os mapas com as alterações feitas para o email dos alunos ou para uma pasta de compartilhamento de dupla, grupo ou turma. Com os recursos já citados para o *chat*, acredita-se que o protocolo social seja suficiente na administração eficiente do uso do *whiteboard*.

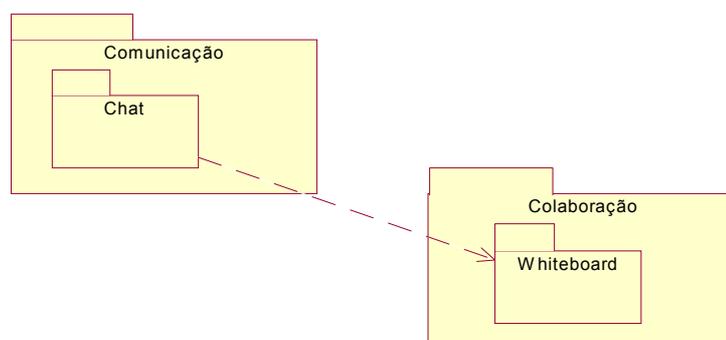


Figura 62 - Interação entre o Chat e o Whiteboard.

4.1.2.4 Biblioteca

É bastante desejável, não apenas para o método da Controvérsia mas para todos os ambientes que primam pela promoção e divulgação do conhecimento, contar com um recurso compartilhado tipo *biblioteca* que reúna o conhecimento

produzido no estudo de um tema, servindo, assim, como uma boa referência de estudo e pesquisa para os próximos alunos.

No caso da Controvérsia, sugere-se que a biblioteca contenha:

- as perguntas e opções de respostas geradas nas enquetes, pois isto instiga o aluno não só para novas indagações como também para busca de repostas;
- as discussões ocorridas nos fóruns, pois isso serve não só como uma boa referência de consulta como também um registro do conhecimento construído;
- arquivos utilizados em anexos a fóruns e enquetes, os relatórios e artigos.

Para a ordenação destes arquivos sugere-se a formação de uma estrutura hierárquica, conforme ilustrado na Figura 63. Nas pastas *Pró* encontram-se a produção de todos os grupos na defesa dessa posição ideológica, o mesmo ocorre na pasta *Contra* e de *Síntese*. Na pasta *Outras Referências* encontram-se artigos, textos ou outros arquivos relevantes para o entendimento e estudo do tema.

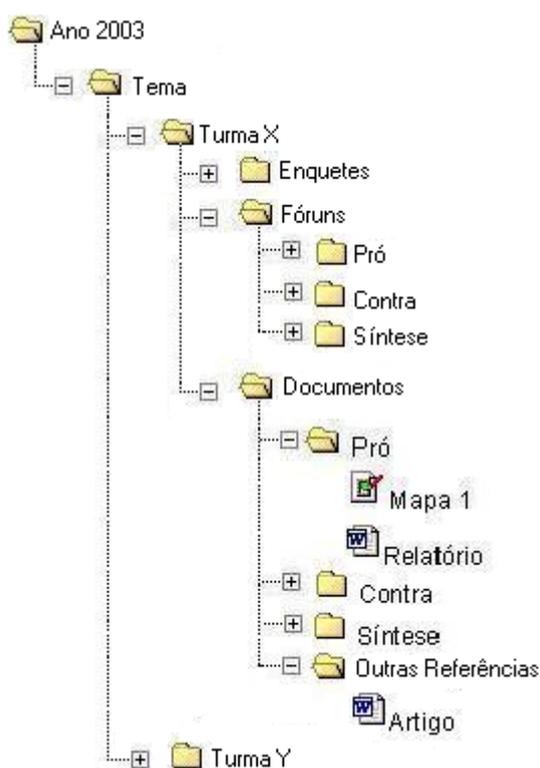


Figura 63 - Estrutura Hierárquica de Pastas para Biblioteca.

4.1.3 Requisitos de Coordenação

Nesta seção serão tratados alguns recursos de coordenação com detalhamento das características que devem ser incorporados a estes para que atendam de forma satisfatória ao método da Controvérsia Acadêmica.

4.1.3.1 Assistente para Formação de Grupos

Dado que a Controvérsia Acadêmica é um método de aprendizagem que prima pelo trabalho em grupo, é essencial prover o professor de uma ferramenta que auxilie na formação de grupos de estudo.

De modo geral, pode-se dizer que há 3 opções para formação de grupos:

1. Formação de Grupos por Perfil dos Alunos

Ou seja, a composição de grupos dá-se mediante a especificação de alguns critérios como religião, habilidades tecnológicas, sociais, características pessoais, entre outras.

A formação de grupos a partir das características dos alunos é uma opção ideal para o método da Controvérsia, 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 acrescenta recursos e perspectivas que podem contribuir construtivamente para a elaboração de argumentos, aumentando a qualidade da controvérsia. O autor cita ainda que 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, por exemplo, pode ser obtido mediante o preenchimento de questionários.

2. Escolha Randômica

É quando dado um conjunto de alunos, a escolha dos integrantes do grupo ocorre de forma aleatória. Esta opção pode ser uma alternativa para o caso em que não se dispõe de informações sobre o perfil dos alunos, impedindo portanto, a formação de grupos segundo o critério anterior, considerado mais apropriado para o método.

Segundo esta opção, a heterogeneidade entre os integrantes do grupo, tão desejável na Controvérsia, torna-se portanto, um processo casual. Johnson (1996) sugere que a formação randômica de grupos seja utilizada quando o professor tiver dúvida sobre como maximizar a heterogeneidade.

3. Escolha por parte dos Alunos

Neste caso, os alunos voluntária e espontaneamente escolhem os membros do grupo. Entretanto, vale salientar que se por um lado esta opção de formação de grupos é mais agradável ao aluno, uma vez que lhe permite formar grupos segundo sua afinidade com os demais colegas, pode também tornar as atividades do método pouco enriquecedoras, o que pode inclusive comprometer os resultados de aprendizagem esperados.

As experiências vividas com a aplicação do método, assim como as sugestões apontadas pelos autores da Controvérsia (JOHNSON 1996), subsidiam a afirmação de que embora esta seja uma opção para formação de grupos, acredita-se que para o método ela não seja apropriada.

Dessa forma, sugere-se que o ambiente proporcione estas opções para formação de grupos e, prioritariamente, disponibilize um assistente para formação de grupos capaz de atender ao critério mais adequado ao método. Neste caso específico, faz-se necessário adicionar recursos de autoria e gerenciamento de questionário capazes de servir como instrumentos para coleta de informações sobre os alunos.

4.1.3.1.1 Autoria e Gerenciamento de Questionários

Em contextos virtuais a coleta de informações pode ser viabilizada através da aplicação de questionários *online*, o que converge para a necessidade de ferramentas de autoria e gerenciamento destes instrumentos.

Autoria de Questionários

No que diz respeito à ferramenta de autoria de questionários, esta pode ser utilizada pelo professor como recurso para formulação de questões/perguntas com o intuito de tornar conhecido as características individuais dos alunos, e adicionalmente, pode também contribuir para coletar informações sobre a avaliação do método.

É aconselhável que somente o professor seja responsável pela criação do questionário, podendo este ser aplicado para uma ou mais turmas. Cada questionário pode conter questões discursivas (questões abertas) ou questões de múltipla escolha e estas podem ser especializadas em questões de múltipla escolha exclusiva e inclusiva, conforme ilustra a Figura 64.

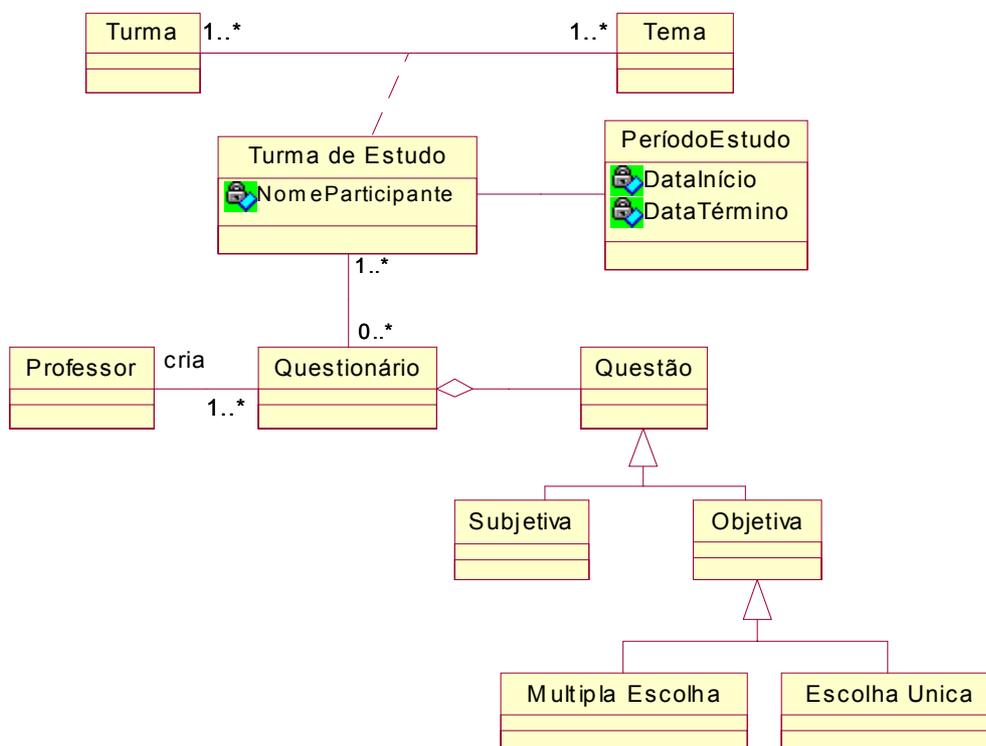


Figura 64 - Diagrama de Classes no Domínio Professor, Turma de Estudo e Questionário.

Através da ferramenta de autoria o professor poderá criar, consultar e alterar um questionário e ao aluno cabe respondê-lo, consultá-lo e até mesmo alterá-lo em caso de necessidade, conforme ilustra o diagrama de casos de uso da Figura 65. Cabe salientar que um aluno não poderá alterar, responder ou consultar respostas de outros alunos.

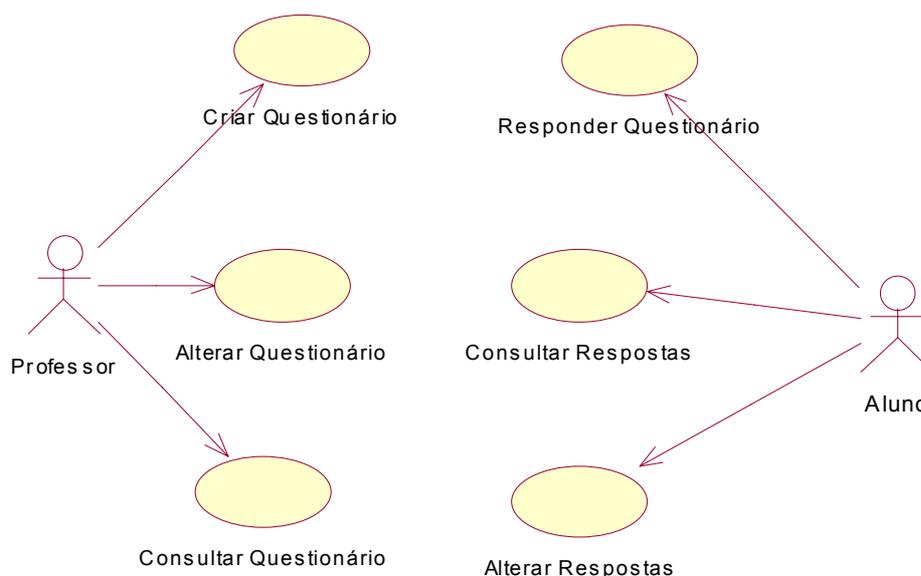


Figura 65 - Diagrama de Casos de Uso para Questionários.

Em se tratando da criação de questionário, uma abstração desta modelagem com extensão para Web pode ser ilustrada conforme a Figura 66.

Para a criação de questionários tem-se o cenário conforme descrito abaixo com seu respectivo diagrama de seqüência ilustrado na Figura 67:

1. Professor seleciona item *criar questionário* no menu;
2. É disponibilizada uma página cliente ao professor, o qual através de um formulário informa o título do questionário;
3. É apresentada ao professor uma outra página cliente contendo um formulário, agora para que seja informada o tipo de questão (subjetiva ou objetiva) e seu enunciado;

Caso a questão seja *subjetiva*:

4. Professor seleciona item criar questão;
5. A questão é criada e retorna-se ao passo 3;

Caso a questão seja *objetiva*:

4. Professor seleciona item criar opções de resposta;
5. É apresentada uma nova página cliente contendo um formulário no qual o professor irá informar as opções de resposta;
6. Retorna-se ao passo 3 e o processo é finalizado quando o professor selecionar item concluir;
7. Ao final do processo o questionário é apresentado.

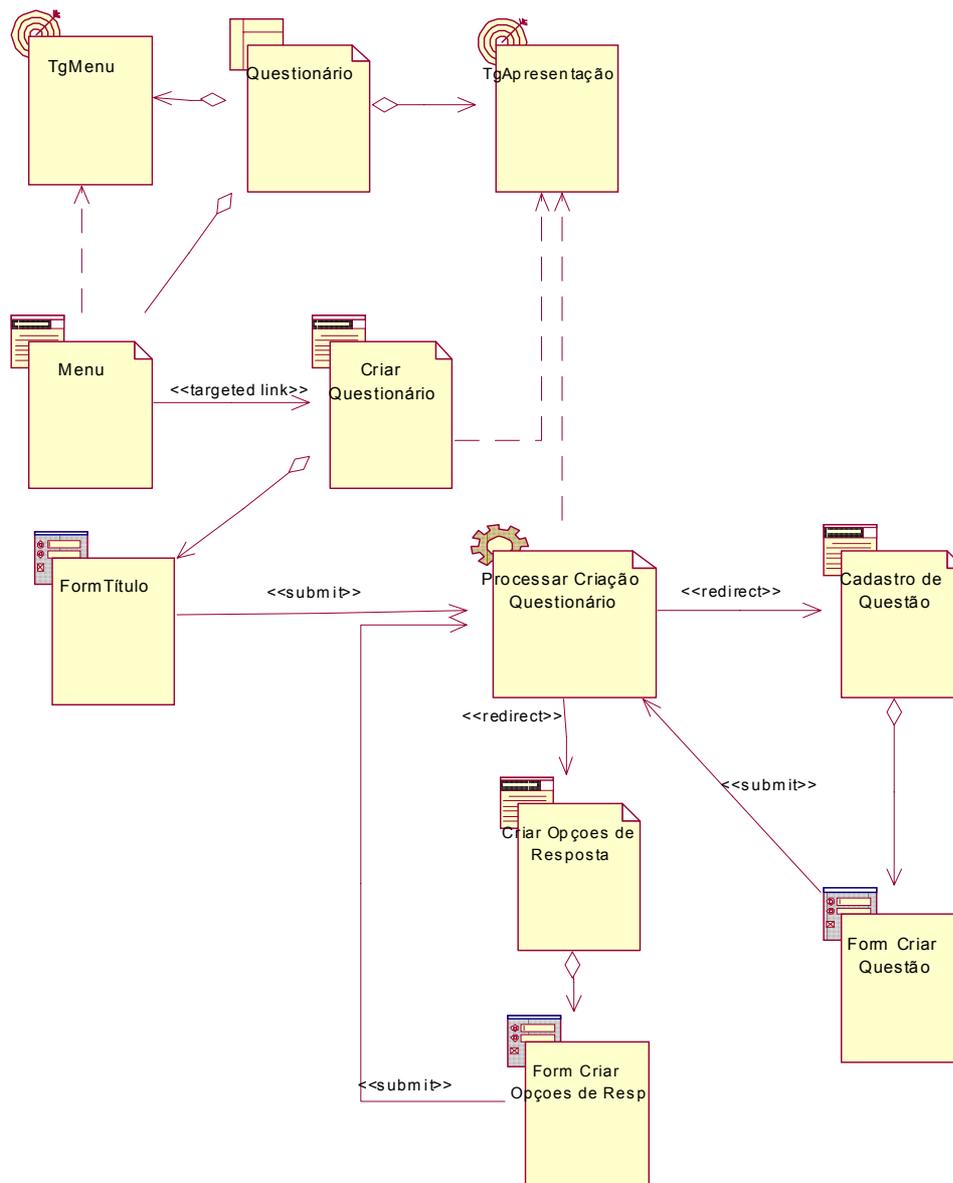


Figura 66 - Uso de Estereótipos para Modelagem de uma Ferramenta de Autoria de Questionário.

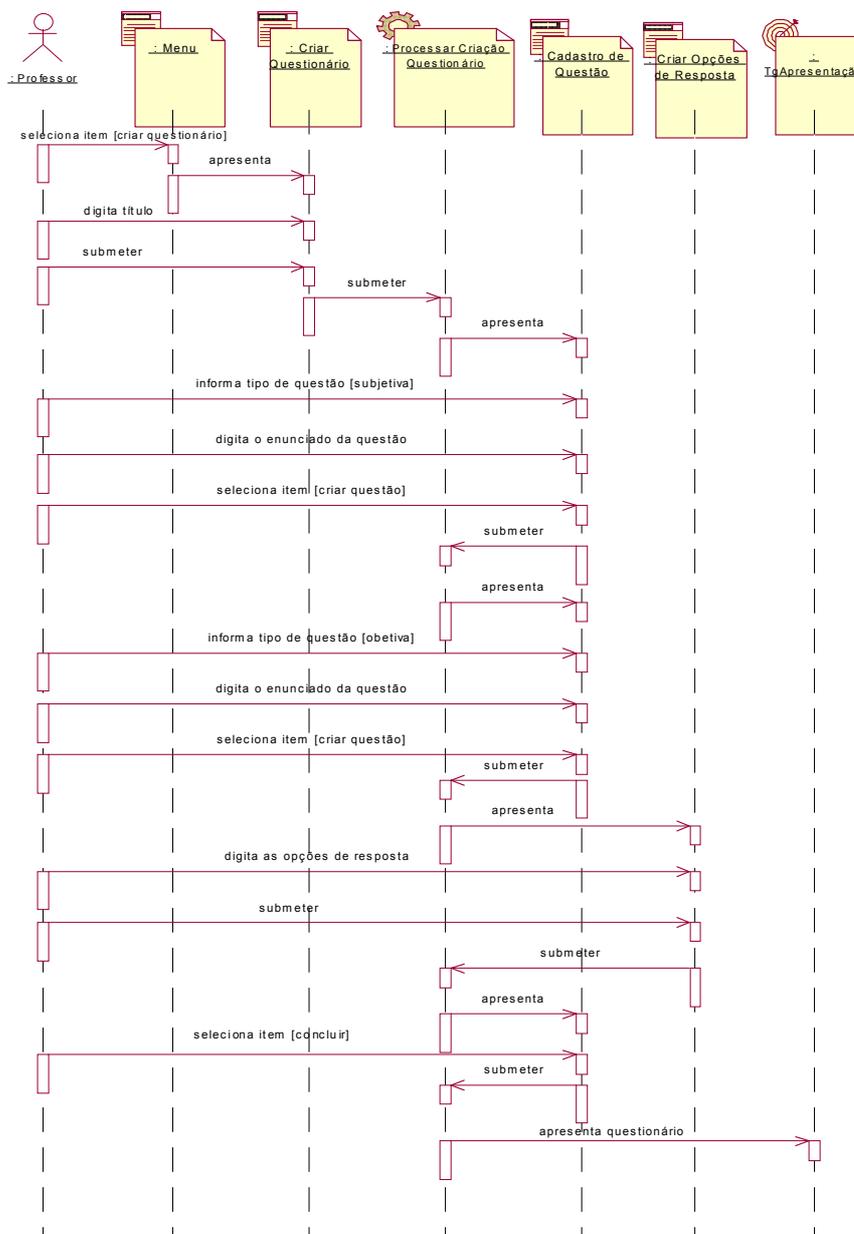


Figura 67 - Diagrama de Seqüência para Criação de Questionário.

Gerenciador de Questionário

A aplicação *online* de questionário requer um gerenciador de questionários (Figura 68) capaz de garantir a correta aplicação do mesmo aos alunos da turma e, por conseguinte, um controle de acesso confiável. Como não é o propósito deste trabalho adentrar nos pormenores desta aplicação, aponta-se tão somente a

necessidade do gerenciador como forma de automatizar o processo em contextos não presenciais, garantindo uma interação confiável entre usuários e sistema.

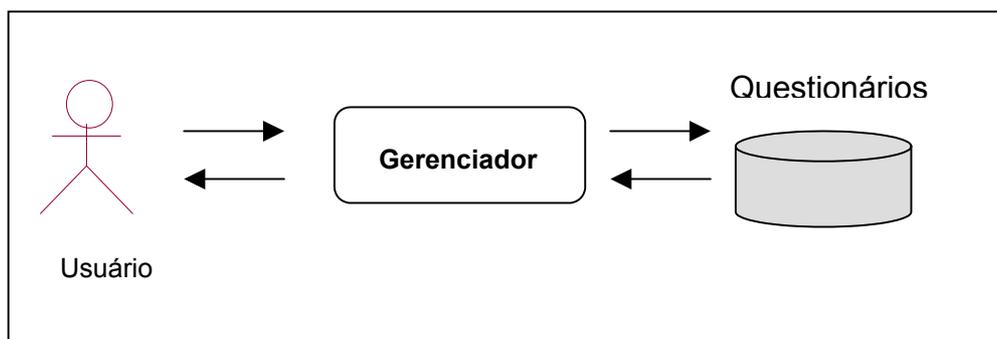


Figura 68 - Abstração de um Gerenciador de Questionários.

Com o apoio de uma ferramenta de autoria e gerenciamento de questionários, torna-se possível coletar informações sobre os alunos e, por conseguinte, realizar a formação de grupos por perfil dos alunos - opção mais apropriada para o método.

Assistente para Formação de Grupos

Um assistente para formação de grupos deve auxiliar o professor na composição dos grupos e duplas, selecionando alunos segundo as características apontadas como relevantes pelo professor.

Considerando-se que o método da Controvérsia Acadêmica requer a divisão da turma em grupos de 4 alunos e a subdivisão, provisória, de cada grupo em duas duplas, o assistente deve auxiliar o professor na seleção dos alunos que atendem às características apontadas como desejáveis pelo professor para o estudo de um tema específico.

Na Figura 69 é ilustrado o diagrama de caso de uso para o assistente de formação de grupos.

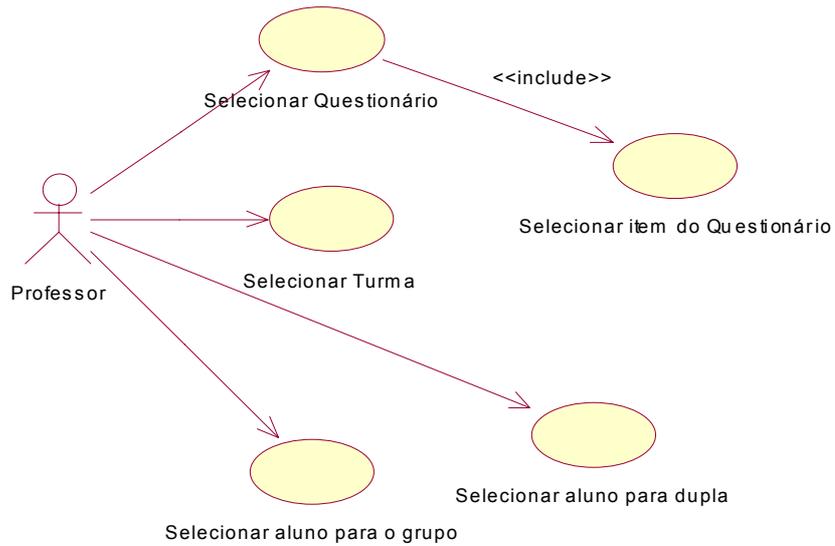


Figura 69 - Diagrama de Caso de Uso para Assistente de Formação de Grupos.

Considerando a aplicação dessa ferramenta no contexto da *Web*, ilustra-se através da Figura 70 os estereótipos usados para esta aplicação.

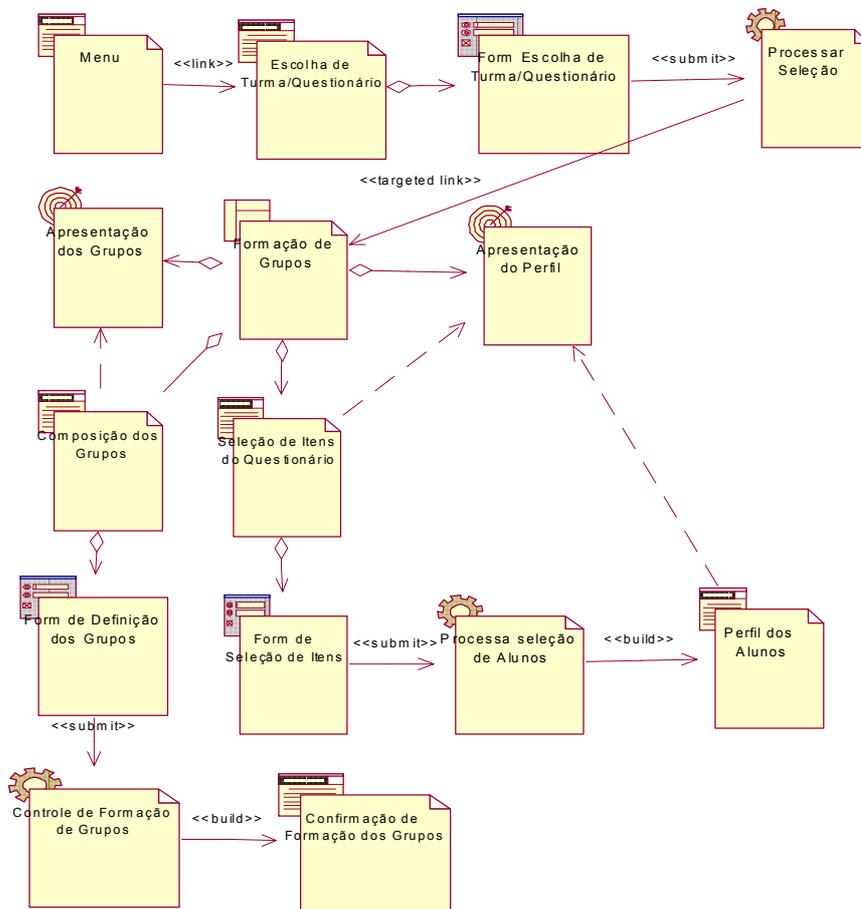


Figura 70 - Assistente para Formação de Grupos com Uso de Estereótipos para *Web*.

Assim, a formação dos grupos com uso do assistente ocorre de acordo com o cenário abaixo sendo o diagrama de seqüência demonstrado na Figura 71:

1. Professor seleciona no menu a opção *formar grupo por perfil*;
2. Uma página cliente é apresentada ao professor para que ele selecione, através de um formulário, a turma e o questionário;
3. Um *frameset* é apresentado ao professor. Este *frame* é composto de duas partes:
 - A primeira composta de um formulário padrão para seleção dos alunos no grupo;
 - A segunda que serve para dois propósitos: selecionar itens do questionário e apresentar as características dos alunos.
4. Professor seleciona itens do questionário;
5. As características dos alunos são apresentadas de acordo com os itens selecionados;
6. O professor pode selecionar alunos para os grupos ou, caso não deseje, pode selecionar novos itens do questionário;
7. Professor seleciona item formar grupos;
8. Uma página cliente é apresentada ao professor confirmando a formação dos grupos.

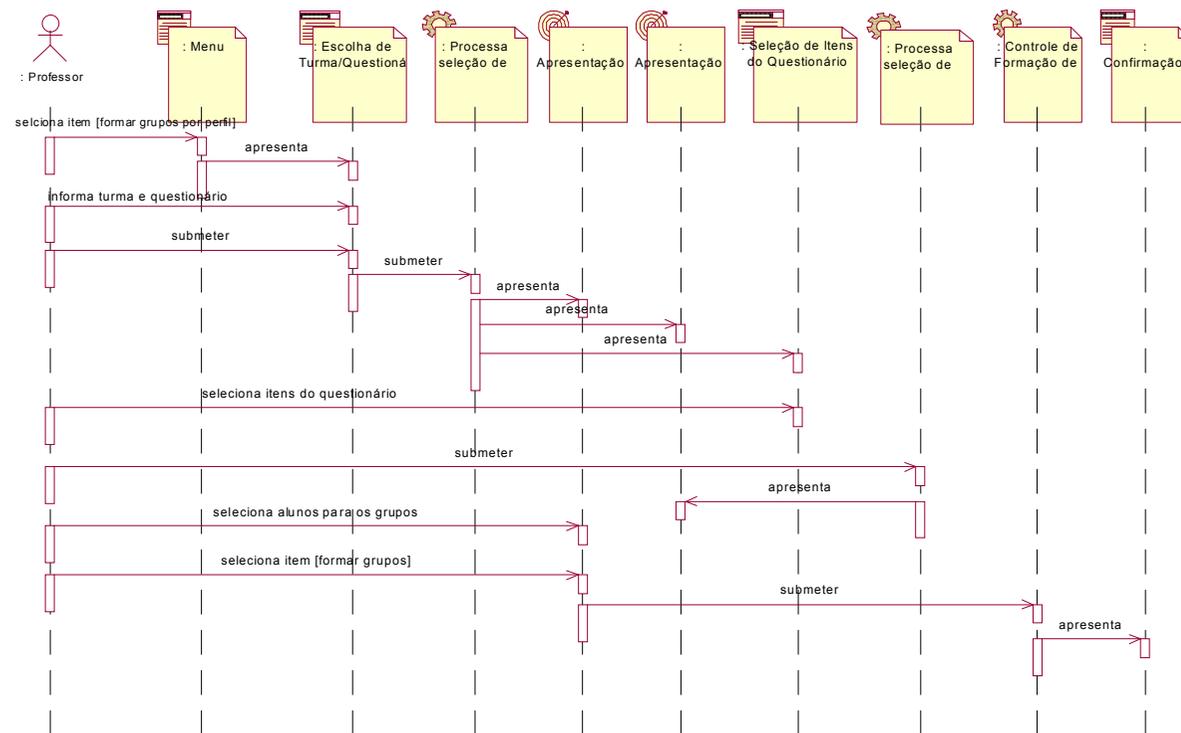


Figura 71 - Diagrama de Seqüência para Formação de Grupos por Perfil.

4.1.3.2 Repositório de Dinâmica

Quando se trata de aprendizagem cooperativa, é importante dispor de recursos que possibilitem o incremento das interações aluno-aluno e aluno-professor, que auxiliem no processamento de grupo, na discussão dos problemas, no desenvolvimento de habilidades sociais e ainda, na observação do comportamento e perfil da turma. Acredita-se que para o alcance desses propósitos seja bastante adequada a aplicação de dinâmicas de grupo, especialmente em situações de aprendizagem a distância cujas interações sofrem algumas limitações, comparadas à aprendizagem presencial.

Embora seja ponto pacífico a necessidade desse recurso, percebe-se que muitos facilitadores abstém-se do seu uso em contextos educacionais por mero desconhecimento de quais dinâmicas são mais apropriadas às suas necessidades, assim como da suas formas de aplicação.

Assim, apesar de ser citado como um recurso opcional, acredita-se que é bastante proveitoso dispor ao professor de um repositório de dinâmicas no qual ele possa não apenas colaborar inserindo dinâmicas de grupo, como também, consultá-las de acordo com um propósito específico.

Uma solução simples pode ser alcançada através de um repositório de dinâmicas que seria alimentado pelos professores e colaboradores. Conforme ilustrado na Figura 72, esse repositório será alimentado através de um formulário pré-definido cujos campos caracterizariam a dinâmica, isto é, seu título, objetivos, forma de aplicação e recursos necessários. Adicionalmente, devem comportar imagens ou outros tipos de arquivos.

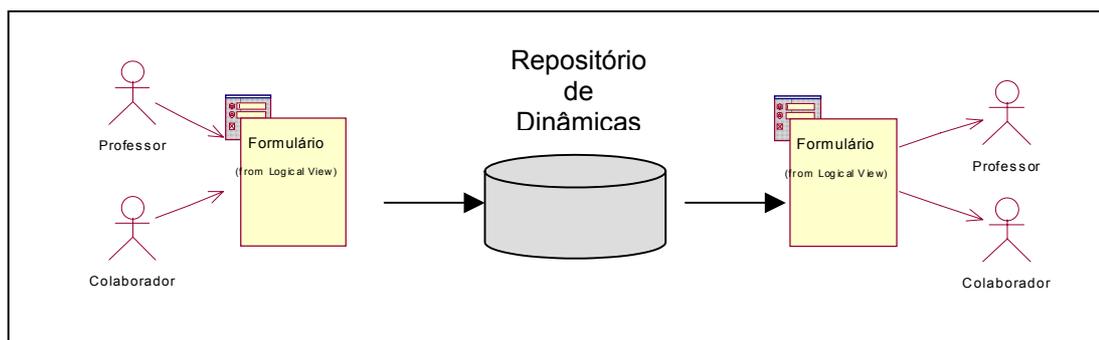


Figura 72 - Repositório de Dinâmicas.

4.1.3.3 Agenda Automática de Tarefas

Dada a dinamicidade do método da Controvérsia Acadêmica, sobretudo na composição dos grupos e na subdivisão provisória destes em duplas, bem como no número de atividades pertencentes ao método, destaca-se como um recurso desejável uma agenda automática de tarefas.

Para cada turma de estudo deve ser realizado um planejamento de atividades, esse planejamento está estruturado na forma de uma agenda a qual para cada compromisso pode ter um conjunto de eventos associados. Exemplo desses eventos são citados abaixo:

- criação automática das pastas para a turma;
- mudança automática dos estados do fórum;
- disparo automático de avisos, seja por email ou por um mural de avisos, dos compromissos cujos prazos estão próximos de vencer, dos encontros virtuais, entre outros.

A agenda automática de tarefas requer um tratamento mais laborioso e como não é o propósito deste trabalho adentrar nos pormenores desta aplicação indica-se este recurso como uma ferramenta a ser desenvolvida em trabalhos futuros.

Por fim cabe notar que conforme já descrito inicialmente não se pretende apresentar soluções fechadas, mas sim conceber orientações e indicadores que tornem a mediação do método e do instrumento em ambientes telemáticos mais adequados.

5. O Ambiente *Versus*

Decorrente do processo de elicitação de requisitos para ambientes telemáticos que apóiem a Controvérsia Acadêmica usando Mapas Conceituais, foi implementado o protótipo de um ambiente denominado *Versus*. Contudo, não houve as preocupações pertinentes ao desenvolvimento de um *groupware*, mesmo porque no que se refere à implementação, o intuito deste trabalho foi definir as características desejáveis às ferramentas para que estas, ao serem incorporadas em ambientes telemáticos de apoio a aprendizagem, pudessem atender satisfatoriamente ao método.

No *Versus* o acesso para 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 73.

A escolha da Linguagem PHP e do Banco de Dados MySQL deu-se por se tratarem de *software* livres e ainda por atenderem satisfatoriamente a implementação do protótipo. Códigos em *JavaScript* também foram adicionados a fim de proporcionarem mais dinâmica à interface.

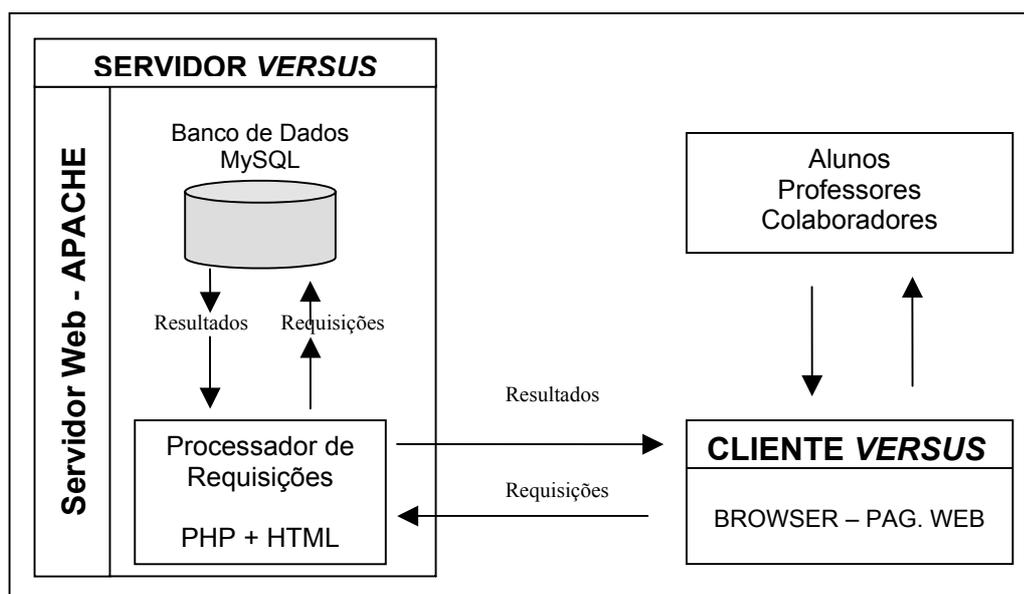


Figura 73- Arquitetura do *Versus*.

Na descrição do ambiente, desenvolvida ao longo das próximas seções, serão apresentadas algumas de suas ferramentas mais importantes e omitidas aquelas relativas a cadastros e similares, por serem estas pouco relevantes ao propósito do trabalho.

No *Versus* as ferramentas estão agrupadas segundo o modelo 3C – Coordenação, Comunicação e Colaboração, conforme ilustrado na Figura 74. Para fazer uso dessas ferramentas, professores, alunos e colaboradores devem, primeiramente, identificar-se no ambiente e então selecionar tema e turma que desejam trabalhar. Cabe ressaltar que professores e alunos têm permissões de acesso diferenciados, daí por que não estarão disponíveis aos alunos ferramentas que são de uso exclusivo do professor, como por exemplo, algumas ferramentas de coordenação - assistente para formação de grupos, autoria de questionário, gerador de relatório e cadastros (vide Figura 74).

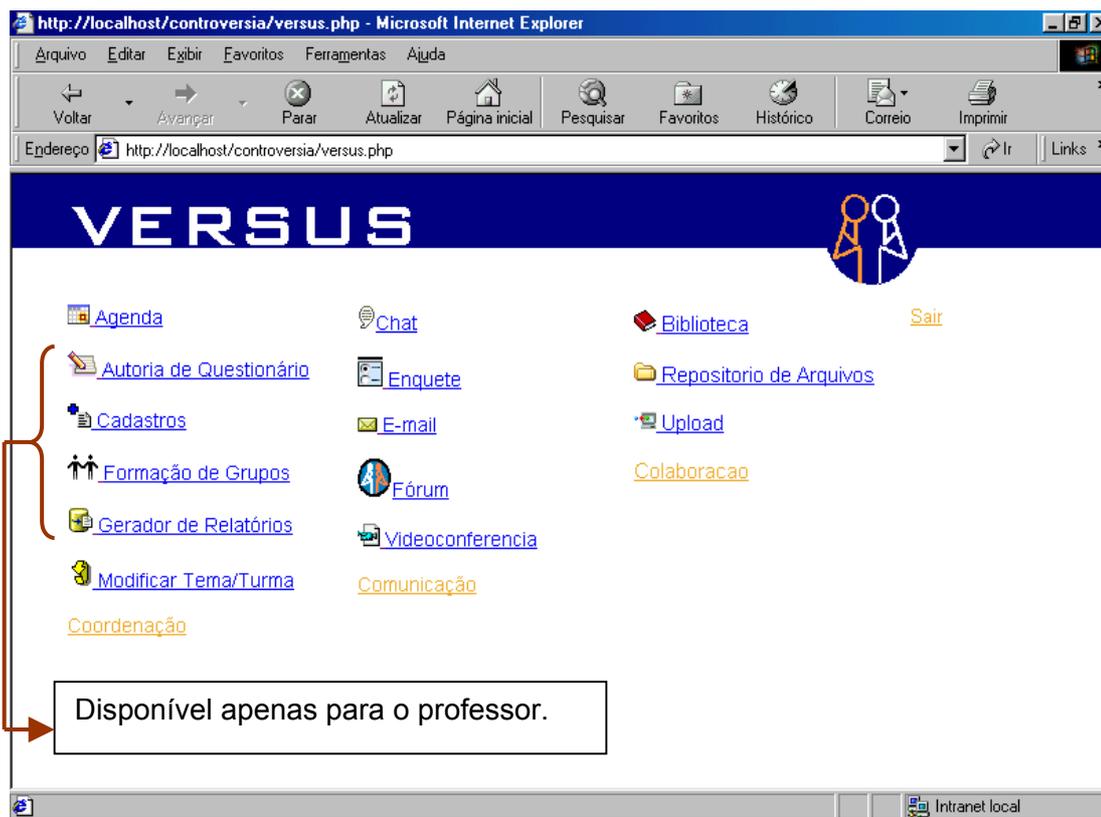


Figura 74 - Tela Principal do Versus.

5.1 Formação de Grupos

Para que as atividades pertinentes ao método sejam iniciadas é necessário, primeiramente, que os grupos sejam formados. Para isso o professor deve selecionar a opção *Formação de Grupos* disponível na tela principal do *Versus* (Figura 74). O ambiente disponibiliza três opções para formação de grupos, quais sejam: formação *por livre escolha*, *por perfil* e *randômica*.

5.1.1 Formação de Grupos por Livre Escolha

A formação de grupos por *Livre Escolha* permite ao professor formar grupos/duplas de acordo com a sua vontade ou ainda segundo o desejo dos alunos. Neste caso, um formulário é disponibilizado ao professor para que ele selecione, para cada grupo, os alunos e ainda a posição ideológica que eles devem defender inicialmente, conforme ilustra a Figura 75.

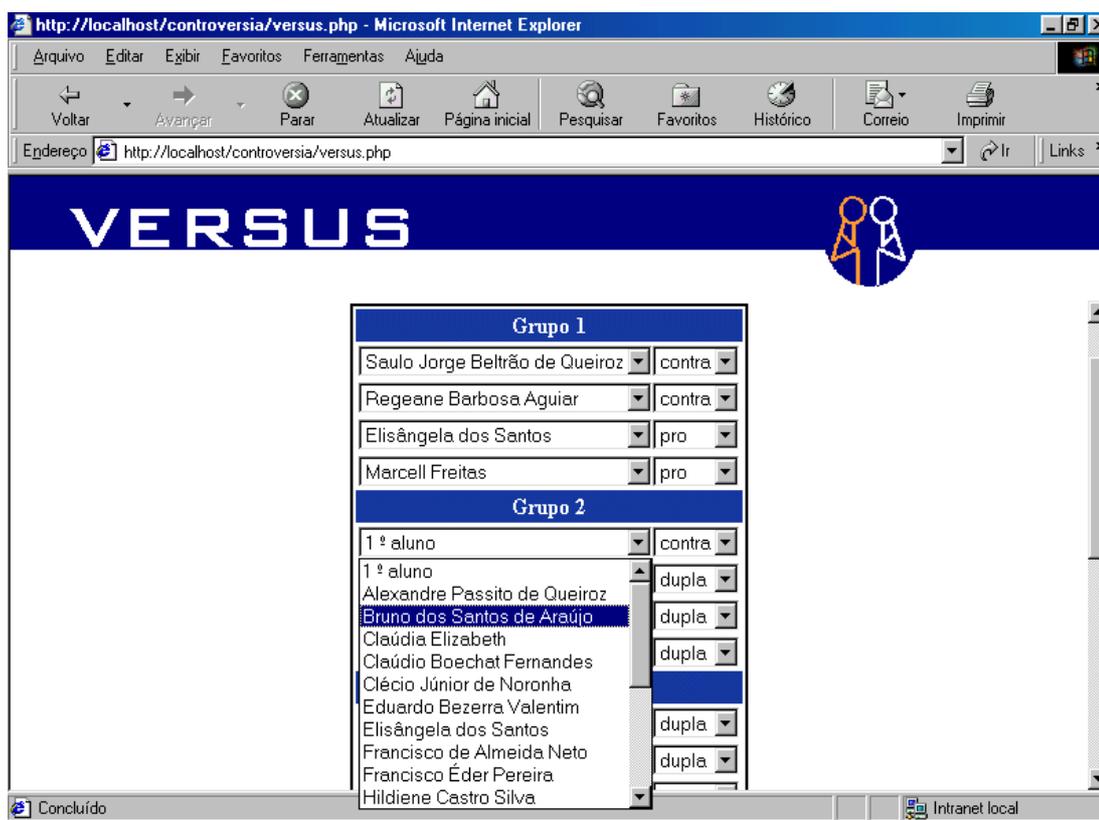


Figura 75 - Tela para Formação de Grupos por Livre Escolha.

5.1.2 Formação de Grupos por Perfil

Na formação de grupos *por Perfil* o professor compõe os grupos a partir da análise de algumas características dos alunos, para isso é exigido que um questionário tenha sido criado e aplicado à turma.

Para criar um questionário o professor deve selecionar a opção *Autoria de Questionários* na tela principal do *Versus* (Figura 74). Essa ferramenta possibilita a criação de questões subjetivas, objetivas e objetivas com múltipla escolha, conforme pode ser ilustrada na Figura 76.

Para responder ao questionário o aluno deve selecionar a opção *Responder Questionário* no menu *Coordenação*, disponível apenas para aluno, na tela principal do *Versus*.

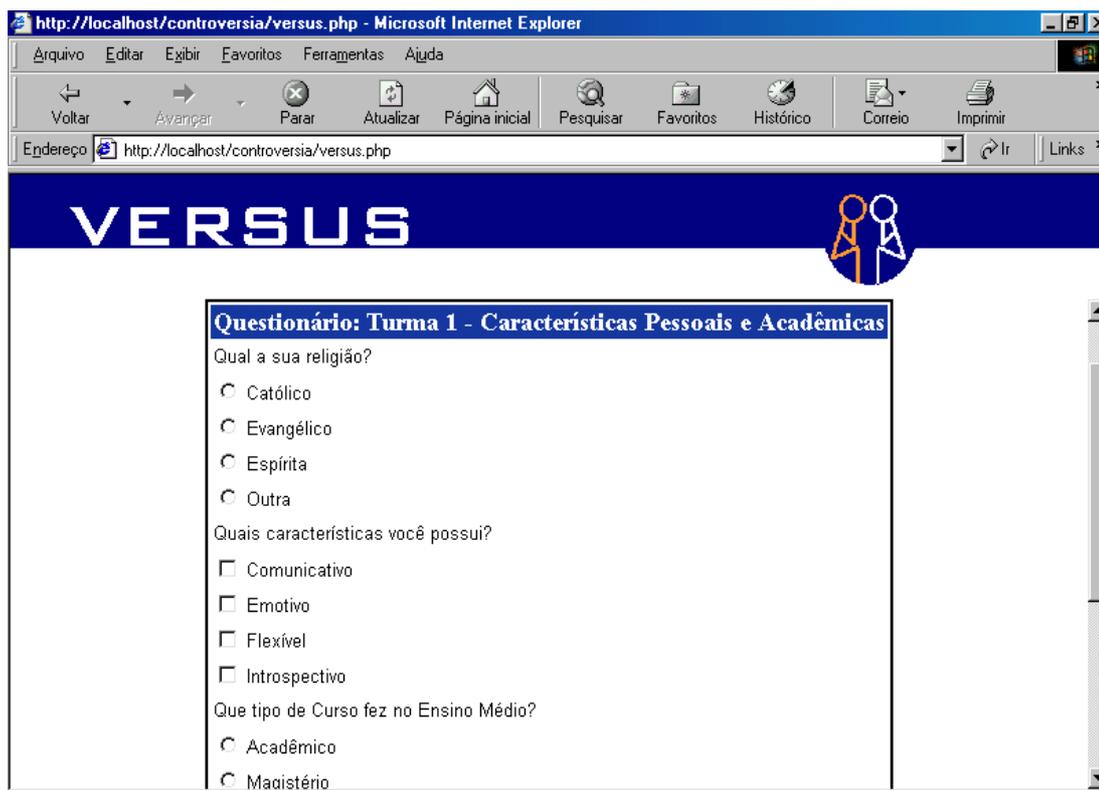


Figura 76 - Tela de Apresentação do Questionário.

No que diz respeito à aplicação do questionário é importante que em versões futuras os alunos possam ser avisados por email sobre o(s) questionário(s) que deve(m) responder e seu(s) respectivo(s) prazo(s). Outra característica que pode ser adicionada é uma espécie de aviso que seja apresentado ao aluno no ato de seu *login* no ambiente para lembrar-lhe dos compromissos imediatos.

Após a aplicação do questionário à turma, pode-se formar grupos segundo a opção formação de grupos *por Perfil*. Para isso o assistente para formação de grupos *por perfil* (Figura 77) disponibiliza uma tela composta de duas partes:

- a primeira, 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, lado direito da tela, é utilizado 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 (Figura 77) e (2) apresentar as respostas dos alunos para as questões selecionadas (Figura 78).

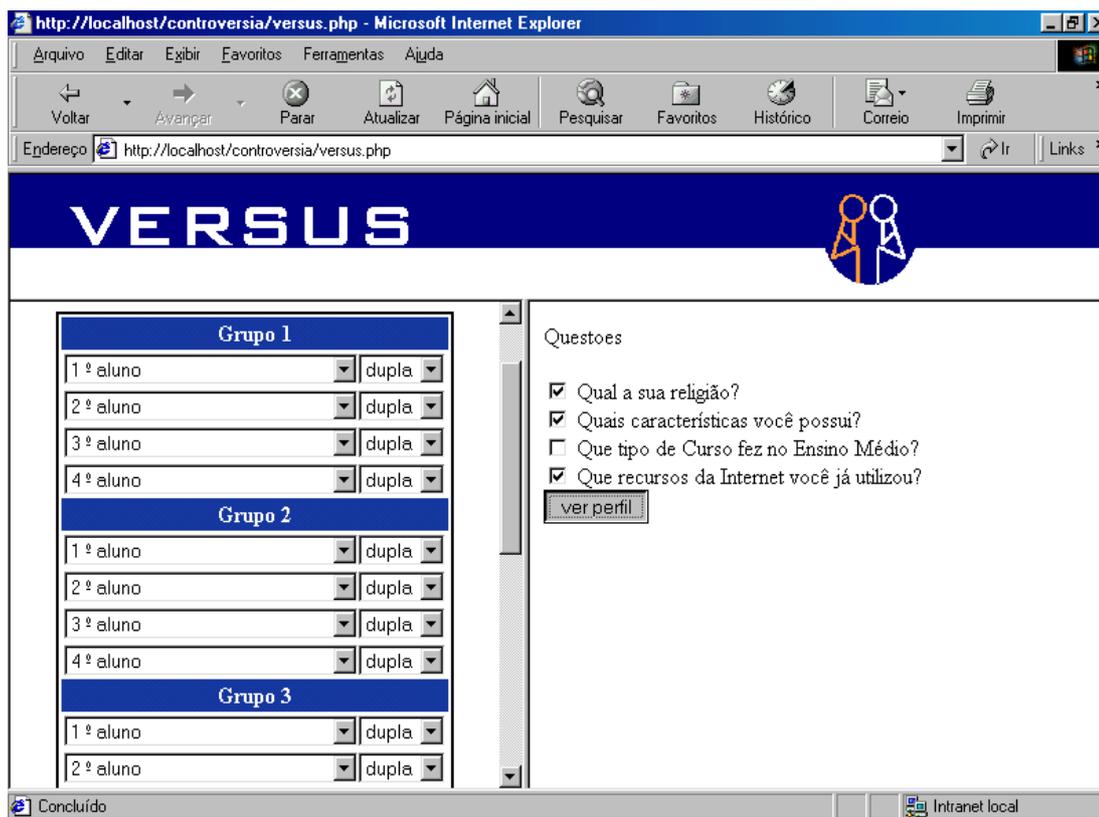


Figura 77 - Tela do Assistente para Formação de Grupos por Perfil (Seleção das Questões).

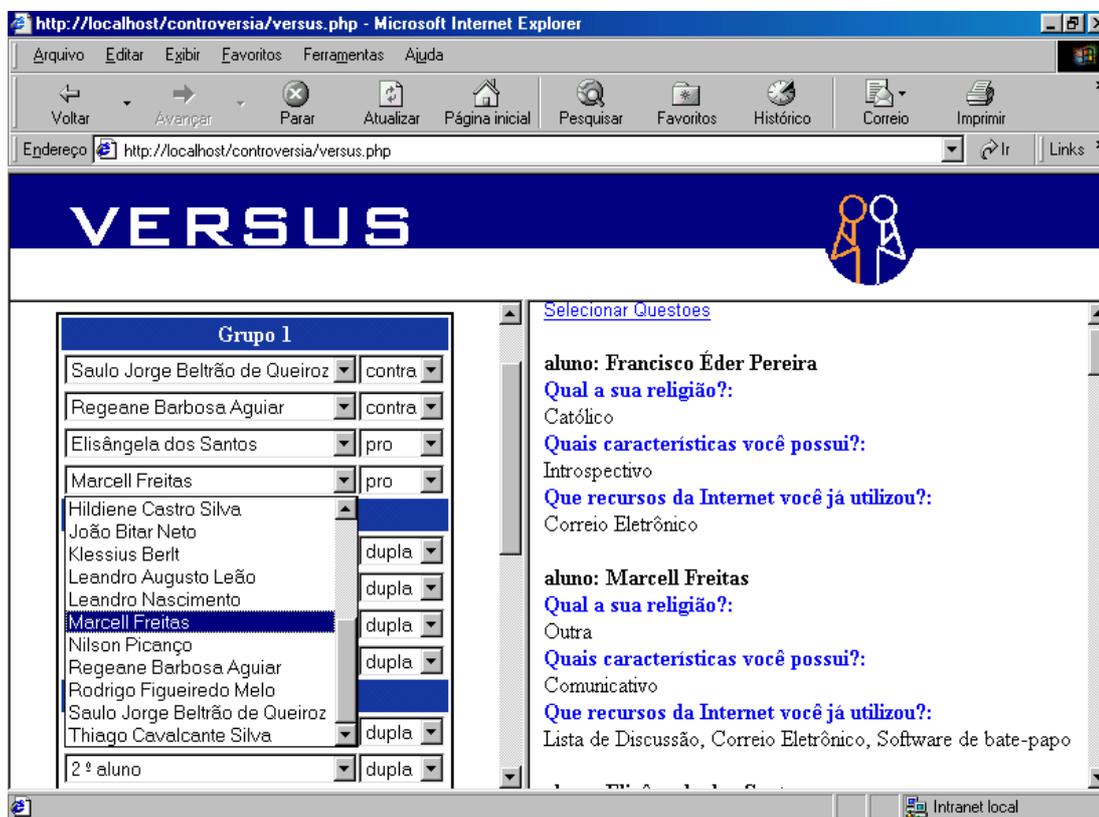


Figura 78 - Tela do Assistente para Formação de Grupos por Perfil (Apresentação das Respostas dos Alunos).

Assim, o professor poderá consultar as características dos alunos de acordo com as questões selecionadas e, concomitantemente, formar os grupos de acordo com as características que achar pertinente. No caso em que desejar selecionar outras questões basta pressionar o *link Selecionar Questões* disponível na tela ilustrada na Figura 78.

5.1.3 Formação de Grupos Randômica

A formação de grupos *Randômica* permite ao professor criar grupos/duplas de forma aleatória. Assim, ao escolher esta opção é retornada, através de uma página cliente, a divisão da turma em grupos incluindo a posição ideológica inicialmente defendida pelos alunos, conforme ilustra a Figura 79.

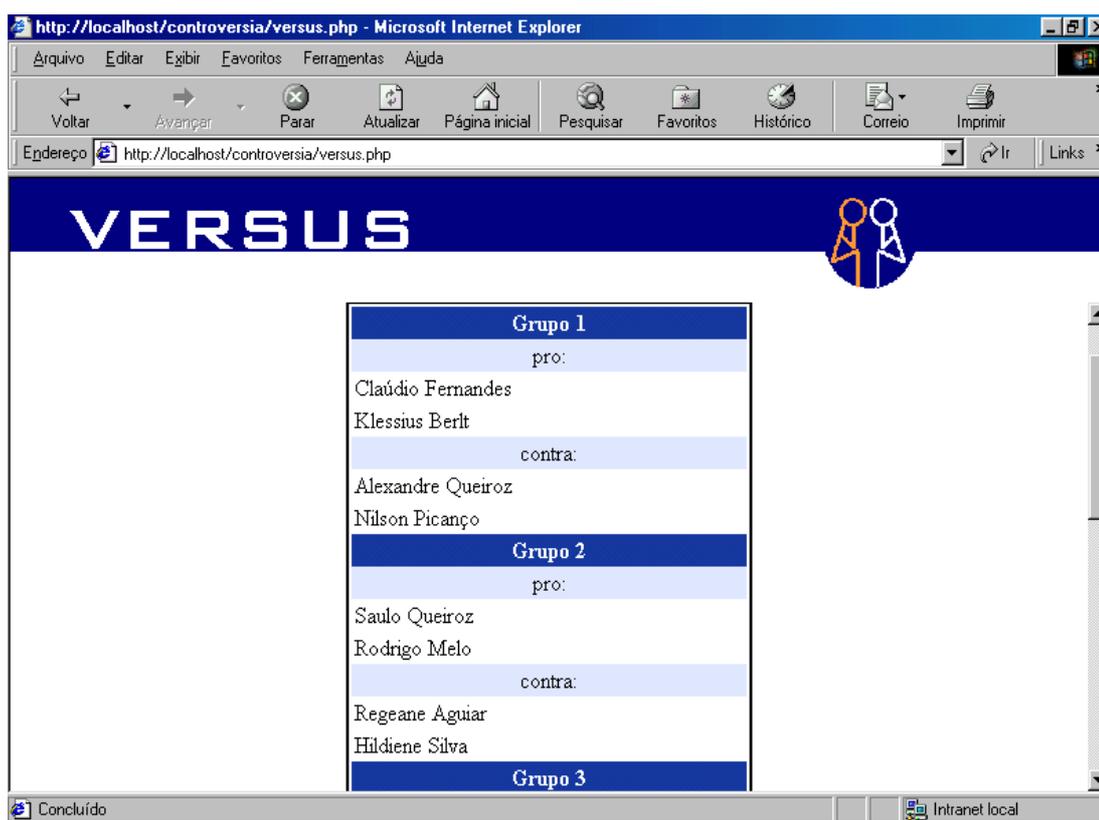


Figura 79 - Tela para Formação de Grupos Randômica.

5.2 Fórum

O fórum 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 irá variar de acordo com a fase do método, conforme detalhado na Seção 4.1.1.2.

Professor, Colaborador e alunos podem participar do Fórum (Figura 80) divulgando um assunto, pergunta, opinião ou resposta. Para divulgar um assunto deve-se selecionar no menu disponível no fórum a opção *Expressar uma idéia* (Figura 80). Será disponibilizada então um formulário para que o usuário (aluno, colaborador ou professor) possa escrever sua mensagem (Figura 81). Podem ser anexadas ao texto da mensagem arquivos e proposições, esta 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.

Método: Controversia Acadêmica - Tema do Fórum: Transgênicos - Posição dos Participantes: contra		
Expressar uma Idéia Perquisar ao Grupo Listar Idéias(Tópicos) Tópicos mais recentes Pesquisar Tela inicial do VERSUS		
Tópicos	Autor	Data
<input type="checkbox"/> OGM e OGMT?	Klessius Berlt(aluno)	05/03/2003 21:
<input type="checkbox"/> Resposta :OGM e OGMT?	Saulo Queiroz(aluno)	05/03/2003 21:
<input checked="" type="checkbox"/> Concordo		
<input type="checkbox"/> Concordo com:Resposta :OGM e OGMT?	Claúdia Elizabeth(aluno)	05/03/2003 21:
<input type="checkbox"/> Concordo com:Resposta :OGM e OGMT?	João Neto(aluno)	05/03/2003 22:
<input checked="" type="checkbox"/> Discordo		
<input type="checkbox"/> Depende		
<input checked="" type="checkbox"/> Legalização dos Transgênicos	Saulo Queiroz(aluno)	05/03/2003 11:
<input checked="" type="checkbox"/> Concordo		
<input type="checkbox"/> Concordo com:Legalização dos Transgênicos	Claúdia Elizabeth(aluno)	05/03/2003 11:
<input type="checkbox"/> Concordo com:Legalização dos Transgênicos	Bruno Araújo(aluno)	05/03/2003 12:
<input checked="" type="checkbox"/> Discordo		
<input type="checkbox"/> Discordo de:Legalização dos Transgênicos	Bruno Araújo(aluno)	05/03/2003 11:

Figura 80 - Tela do Fórum.

Quando um usuário deseja opinar sobre um assunto listado no fórum ele deve selecionar o assunto e depois a posição ideológica (concordo, discordo ou depende) que tem a respeito do assunto tratado. Somente após esses procedimentos é que o formulário para escrita de mensagem (Figura 81) é disponibilizado.

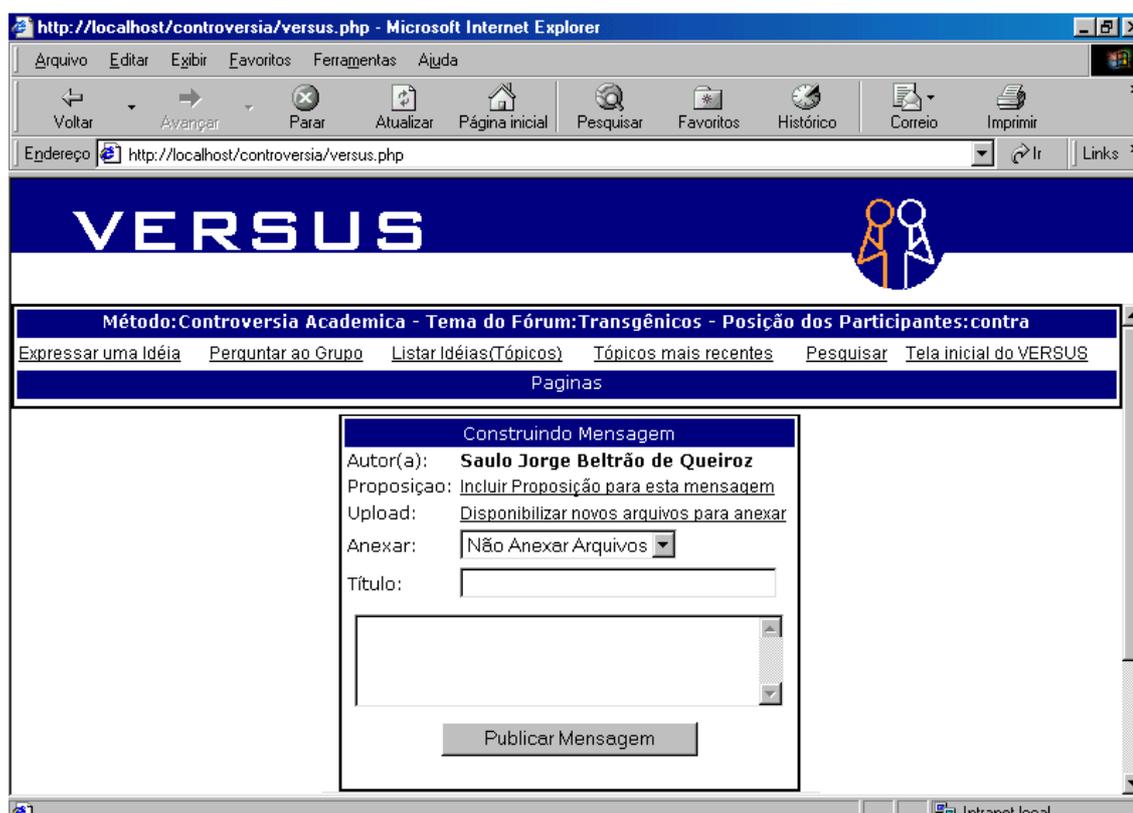


Figura 81 - Tela do Fórum para Escrita de Mensagens.

Para expressar uma pergunta os usuários devem selecionar a opção *Perguntar ao Grupo* no menu disponível no Fórum (Figura 80). Um formulário é disponibilizado para que seja digitado o título da pergunta e ainda um breve comentário sobre a dúvida, pois isto orienta o grupo no momento de proceder as respostas. Para responder, basta selecionar a pergunta e posteriormente preencher o formulário com a resposta.

5.3 Enquete

A enquete é um recurso de comunicação disponível no ambiente para auxiliar de forma rápida e prática na pesquisa de opinião junto a turma. Para fazer uso dela deve-se selecionar a opção *Enquete* na tela principal do *Versus* (Figura 74). Uma

vez selecionada esta opção, uma nova página é disponibilizada ao usuário, que pode selecionar uma enquete já criada para votar, ou criar uma nova enquete.

No caso de criação de enquetes um formulário será disponibilizado ao usuário para que ele proceda a criação da mesma. Este formulário é composto de três partes (Figura 82):

- A primeira, apresenta os dados do aluno: nome, tema, posição ideológica;
- A segunda, apresenta os dados da enquete, isto é, a pergunta a ser feita, o público alvo (pró, contra ou para todos os alunos da turma), as opções para votação, data de início e finalização da enquete;
- A terceira, apresenta as opções para anexos à enquete, o que pode incluir proposições ou mapas conceituais em formato *gif* ou *html*, por exemplo.

Para votar o aluno deverá selecionar a enquete e então proceder a votação conforme ilustra a Figura 83. Após a votação, uma tela é apresentada ao usuário confirmando o voto e ainda disponibilizando um *link* para o fórum no caso em que o aluno desejar justificar seu voto ou divulgar um assunto relativo a indagação tratada na enquete.

No caso do aluno desejar publicar uma mensagem relativa à enquete no fórum, um formulário é disponibilizado para que ele componha e publique a mensagem. Cabe destacar que a mensagem será publicada apenas no fórum em que aquele aluno estiver cadastrado.

Estatísticas sobre a votação da enquete podem ser obtidas selecionando o *link Mais Detalhes sobre esta Enquete* disponível na Tela ilustrada na Figura 83.

VERSUS

Seus Dados

Usuário: [Andrea Mendonça](#)
 Classificação: [professor](#)
 Tema: [Transgenicos](#)

Dados da Enquete

Indagação:
 Público Alvo:
 Opção1:
 Opção2:
 Opção3:
 Opção4:
 Data Inicio:
 Data Final:

Anexos para esta Enquete

Primeiro Conceito:
 Palavra de ligação:

Figura 82 - Formulário para Criação de Enquetes.

http://localhost/controversia/versus.php - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Voltar Avançar Parar Atualizar Página inicial Pesquisar Favoritos Histórico Correio Imprimir

Endereço http://localhost/controversia/versus.php

VERSUS

INDAGAÇÃO

Na sua opinião os transgênicos são uma solução para acabar com a fome?

AÇÕES SOBRE ESTA ENQUETE

Sim
 Não
 Em parte

[Mais detalhes sobre esta enquete...](#)

[Voltar para pagina inicial da Enquete](#)
[Voltar para pagina inicial do Versus](#)

Concluído Intranet local

Figura 83 - Tela para Votação na Enquete.

5.4 Chat/Whiteboard

Por limitações de tempo para tratar alguns problemas de sincronismo na implementação, os recursos de *chat* e *whiteboard* não foram implementados. Todavia, com o intuito de ilustrar as características modeladas na Seção 4.1.1.4, uma animação apresenta os recursos desejáveis em um *chat* para que este atenda satisfatoriamente ao método da Controvérsia Acadêmica.

Assim, espera-se que um *chat*, para cumprir os propósitos pedagógicos desejados neste trabalho, apresente características semelhantes às ilustradas na Figura 84.

Para que professor, colaborador e alunos possam fazer uso dos mapas conceituais, espera-se que o *whiteboard* seja utilizado em conjunto com o *chat*. Uma aproximação dessa característica é demonstrada na Figura 85, na qual o espaço do *chat* é reajustado para comportar também o *whiteboard*. É desejável que em situações reais de implementação, recursos para maximizar e minimizar o *whiteboard* devem estar disponíveis.

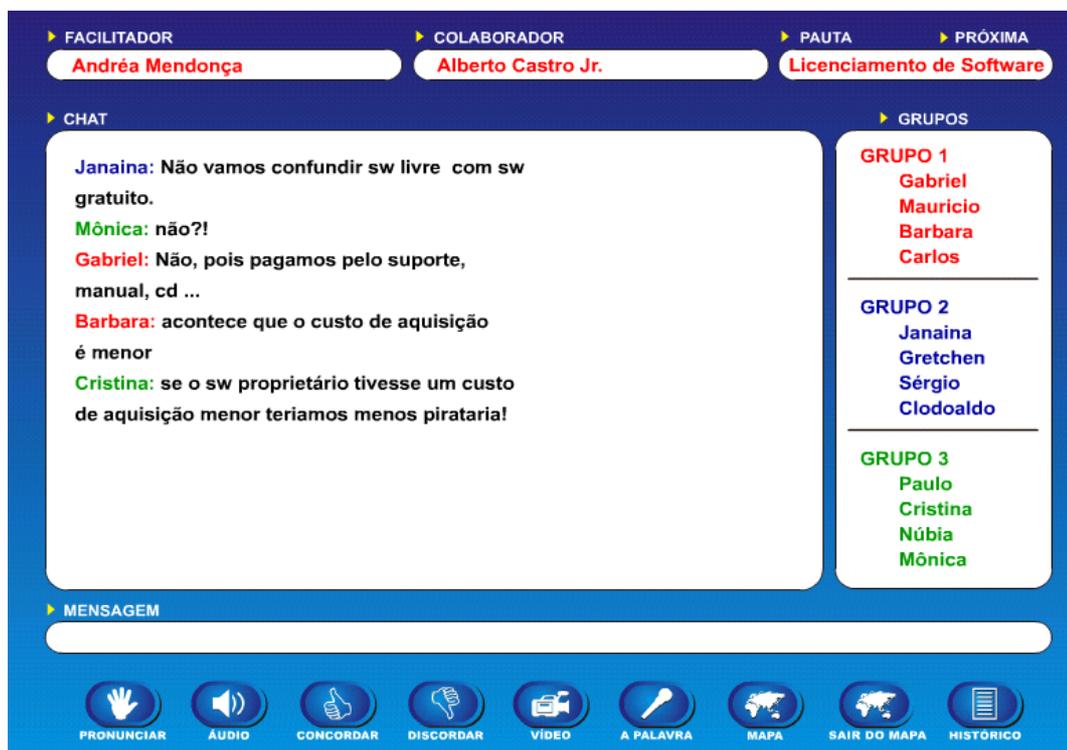


Figura 84 - Características Desejáveis em um Chat.

The screenshot displays a collaborative learning environment. At the top, it identifies the facilitator as Andréa Mendonça and the collaborator as Alberto Castro Jr. A toolbar with various icons is located in the upper right. The central area is split into a chat window on the left and a whiteboard on the right. The chat shows a conversation about software licensing (GLP) between several participants. The whiteboard is organized into three groups (GRUPO 1, 2, and 3) and two maps (MAPAS). The maps show hierarchical structures for 'Software Livre' and 'Software Proprietário' with associated actions like 'Disponibiliza', 'Evita', 'Oferece', 'Possui', and 'Oferece'. A bottom navigation bar includes icons for pronunciation, audio, agreement, disagreement, video, word search, map, exit map, and history.

Figura 85 - Whiteboard em conjunto com o Chat.

5.5 Repositório de Arquivos

O *Versus* dispõe de um repositório de arquivos para permitir que a turma compartilhe documentos. Para fazer uso deste recurso o usuário deve selecionar a opção *Repositório de Arquivos* conforme ilustrado na Figura 74.

O acesso e visualização das pastas no repositório é diferenciado para professor e aluno, isto é:

- caso seja o professor – ele terá acesso a todas as pastas dos grupos, conforme ilustra a Figura 86. Ao acessar a pasta de um grupo específico, ele tem acesso às subpastas do grupo. A hierarquia de pastas obedece aos requisitos modelados na Seção 4.1.2.1.
- caso seja um aluno – ele terá acesso à pasta de seu grupo e à pasta Minha Turma. Porém o acesso às subpastas irá depender da fase do método a qual ele está participando no momento.

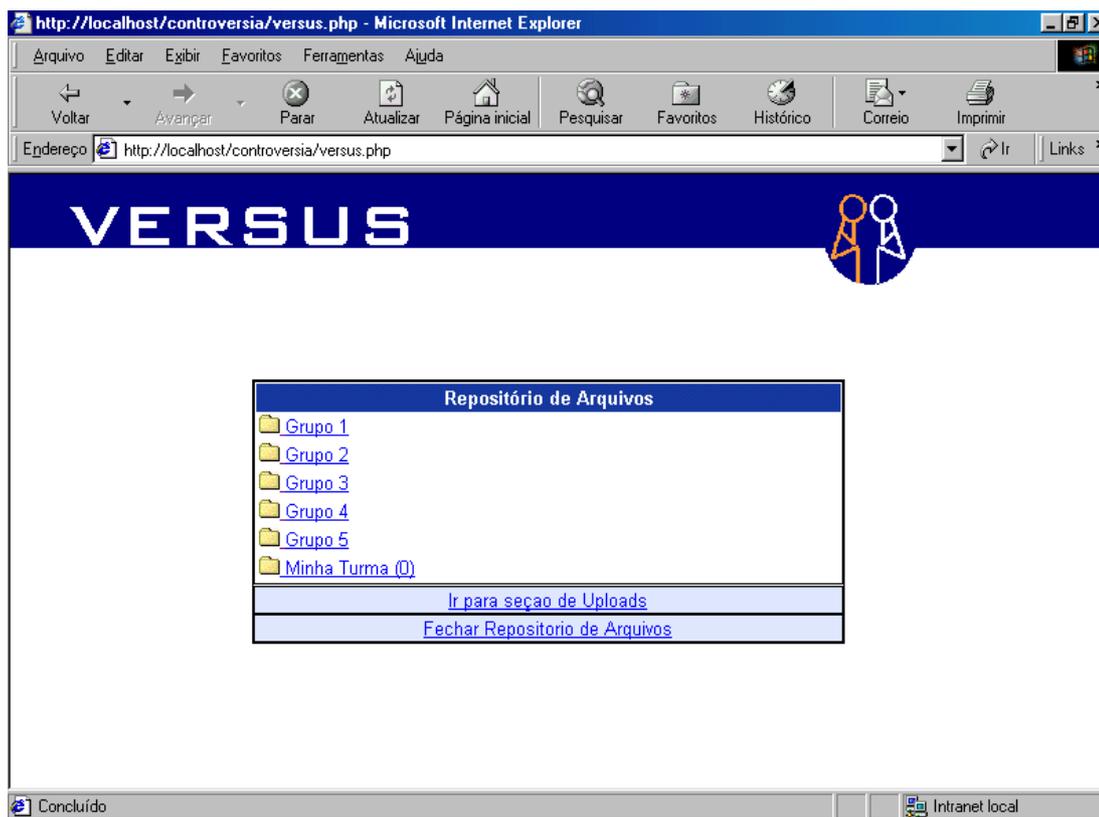


Figura 86 - Hierarquia de Pastas (Visão do Professor).

Para fazer *UpLoad* de arquivos para o repositório, pode-se proceder de duas formas: (1) selecionar o *link Ir para a Seção de UpLoads* disponível na tela do repositório de arquivos (vide Figura 86) ou (2) selecionar a opção *Upload* na tela principal do *Versus* (vide Figura 74). Um formulário é então disponibilizado ao usuário (Figura 87) para que ele:

- anexe o arquivo;
- defina um Tipo, isto é, defina se o arquivo a ser anexado é um relatório, mapa conceitual, uma apresentação, entre outros. Isto é especialmente importante no momento de gerar relatórios ou fazer pesquisa no ambiente;
- defina o Grupo a quem se destina;
- defina a pasta, isto é, para qual pasta do grupo selecionado deve ser anexado o arquivo.

Após esses procedimentos, o arquivo será disponibilizado no repositório.

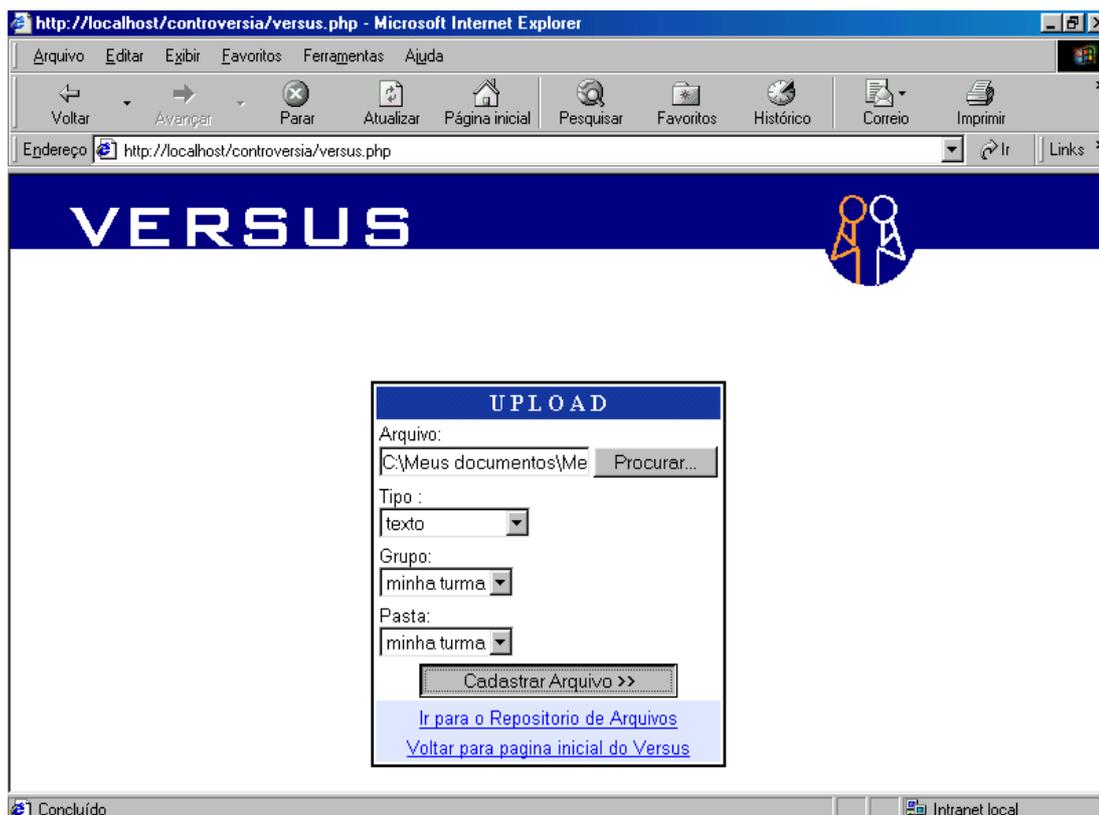


Figura 87 - Formulário para UpLoad de Arquivos.

5.6 Gerador de Relatórios

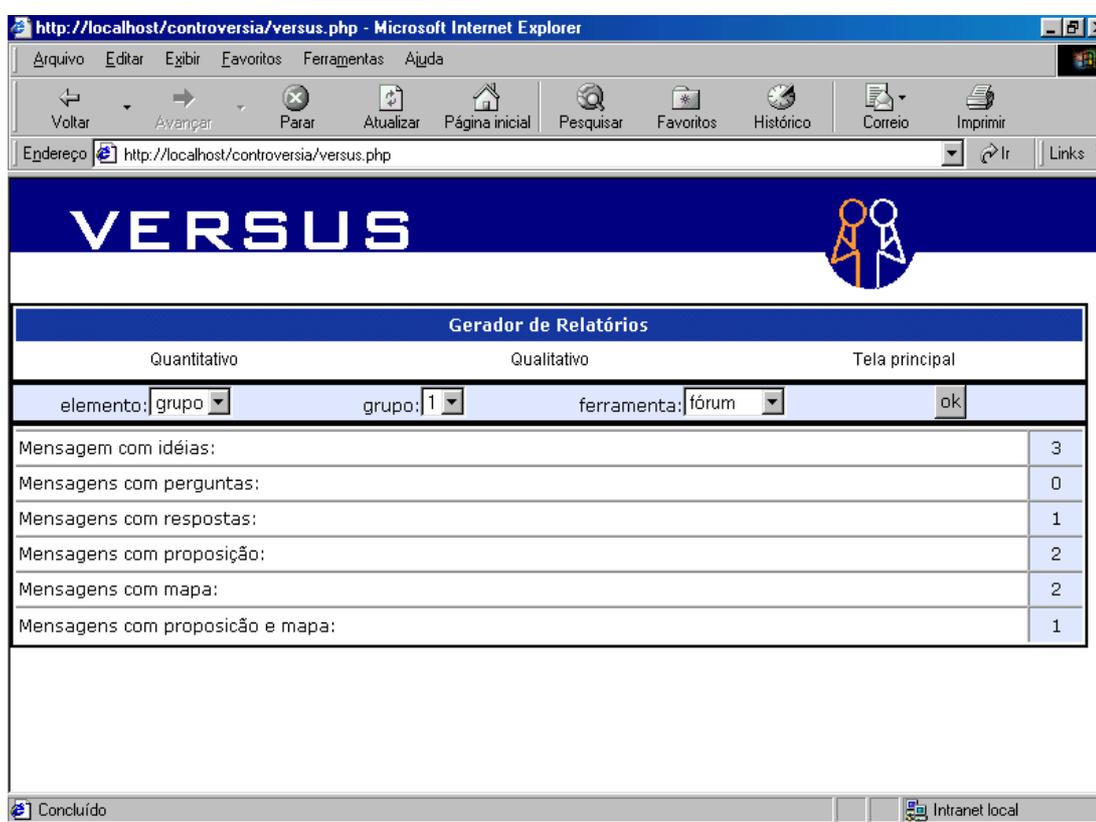
O Gerador de Relatórios é uma ferramenta que pode auxiliar o professor no processo de avaliação da aprendizagem. Assim ao longo das atividades do método, o professor poderá acompanhar continuamente a contribuição dos alunos no processo de construção coletiva do conhecimento, o seu nível de interação,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

Para gerar históricos, o professor deve primeiramente selecionar a opção *Gerador de Relatórios* na tela principal do Versus (Figura 74) e, posteriormente, selecionar o tipo de histórico que deseja gerar – *quantitativo* ou *qualitativo*.

5.6.1 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.

Assim, para gerar um histórico quantitativo (Figura 88) o professor deve selecionar o grupo, dupla ou aluno e a ferramenta que deseja observar.



Gerador de Relatórios	
Quantitativo	Qualitativo
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 88 - Histórico Quantitativo do Grupo.

5.6.2 Histórico Qualitativo

Através do histórico qualitativo é possível verificar o conteúdo das interações de cada membro da turma. Assim, o professor deverá selecionar primeiramente o aluno e a ferramenta que deseja verificar (vide Figura 89). Para observar o conteúdo da interação (Figura 90), o professor precisa apenas selecionar um item dos que foram apresentados na tela da Figura 89.

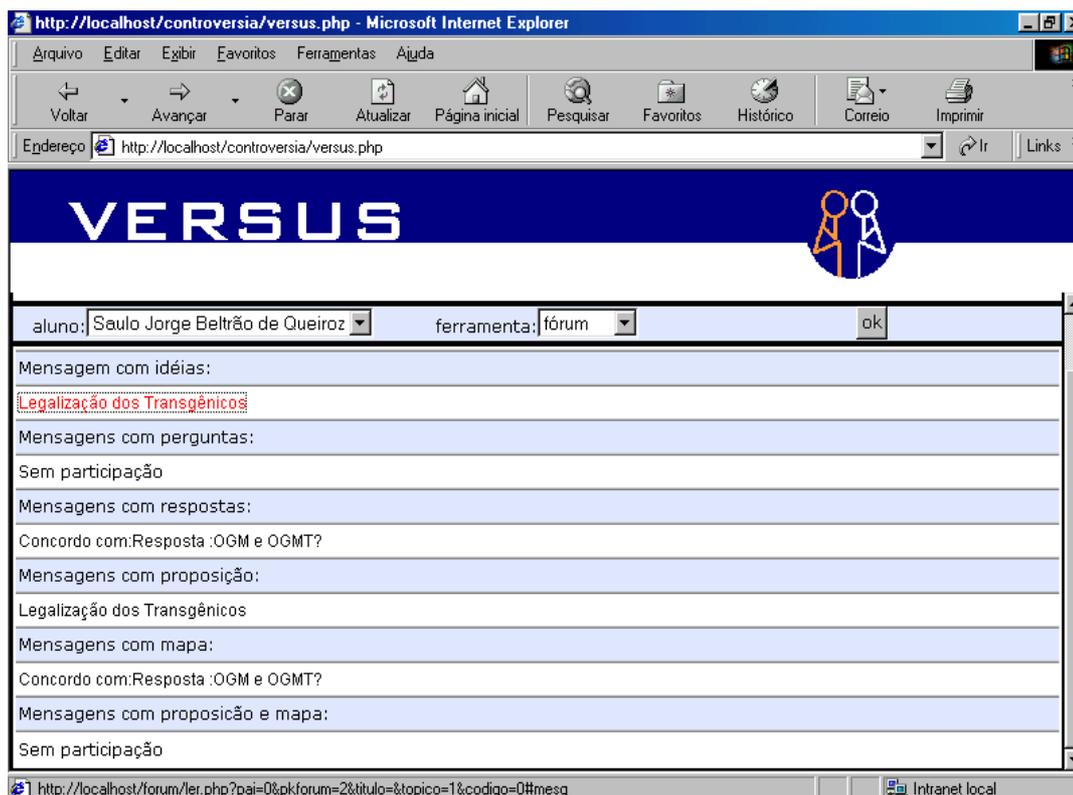


Figura 89 - Histórico Qualitativo do Aluno.

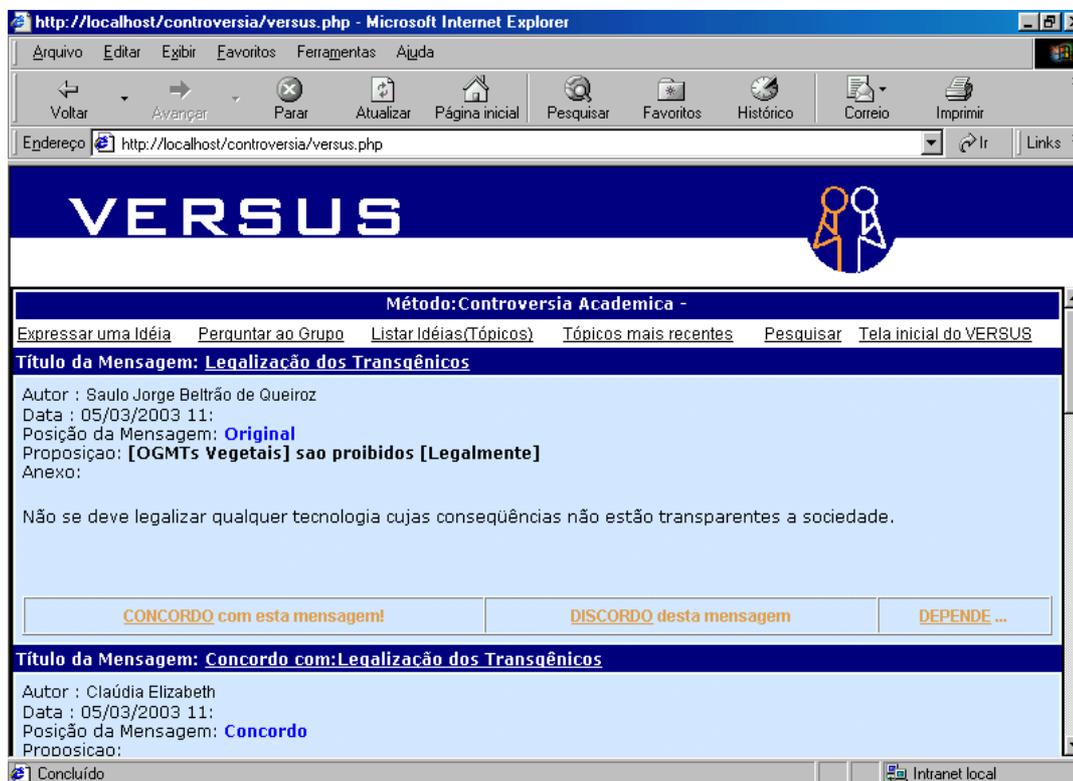


Figura 90 - Apresentação da Mensagem Seleccionada.

Conforme mencionado anteriormente, as funcionalidades implementadas no *Versus*, ou nele ilustradas (Chat/Whiteboard), podem ser facilmente incorporadas à “*frameworks*” que utilizem os mesmos tipos de recursos (Servidor Apache, PHP, MySQL e *JavaScript*), ou servir como ponto de partida ou elemento de referência quando a reconstrução dos elementos for necessária.

6. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Este trabalho, cuja problemática envolveu o uso de mapas conceituais e o método da Controvérsia Acadêmica, resultou numa situação pedagógica inédita uma vez que possibilitou a experimentação conjunta do instrumento com o método em situações presenciais e a distância, experiência esta, até então desconhecida na literatura corrente.

Do ponto de vista da geração de tecnologia em telemática, o trabalho aqui relatado utilizou uma abordagem de elicitação de requisitos que permitiu um “ajuste fino” das funcionalidades já usuais em aplicações de aprendizagem colaborativa.

Assim, o trabalho esteve pautado em três grandes objetivos:

1. investigar a adequação dos mapas conceituais como mídia para apoiar o método da Controvérsia Acadêmica, o que permitiu desdobramentos como: verificar de que modo se dá o processo de construção de mapas conceituais em atividades cooperativas; identificar se o instrumento pode ser utilizado em todas as fases do método; e ainda investigar as limitações do instrumento no que diz respeito à representação do conhecimento segundo o método em questão;
2. identificar os requisitos funcionais necessários para que o método e o instrumento sejam mediados por computador, experiência esta de cunho

também inédito, pois até então os relatos que se têm são direcionados a ambientes convencionais de aprendizagem;

3. Desenvolver um protótipo para demonstrar como os requisitos funcionais apurados podem ser integrados às ferramentas e ambientes virtuais de aprendizagem.

Como os objetivos traçados não poderiam ser alcançados mediante simples pesquisa e observação da literatura corrente, uma vez que ela apresenta limitações quanto à descrição do uso conjunto do instrumento com o método, fez-se necessário vivenciar e observar o trabalho desenvolvido por alunos em sala de aula. Tal necessidade culminou no planejamento e aplicação de dois experimentos com os alunos do Curso de Bacharelado em Ciências da Computação da Universidade Federal do Amazonas.

Esses experimentos trouxeram contribuições significativas ao processo ensino-aprendizagem no Curso de Ciências da Computação, entre as quais cabe destacar:

- proporcionaram aos alunos uma experiência de aprendizagem diferenciada, de valorização do trabalho em grupo, da socialização do conhecimento, da condução de uma ação mais participativa e, sobretudo, na construção de relações que primam pelo respeito à diversidade e divergência de opiniões no processo de construção do conhecimento;
- oportunizaram a construção, representação e comunicação do conhecimento em uma forma não apenas textual, mas também pautada no uso dos mapas conceituais;
- permitiram experiências de aprendizagem a distância, possibilitando o uso de ferramentas computacionais para mediar as interações do grupo e as atividades cooperativas;
- oportunizaram a mediação da aprendizagem através das tecnologias de informação e comunicação, possibilitando, por conseguinte, a reflexão sobre as suas potencialidades e limitações segundo um contexto de aplicação específico - mediação da aprendizagem segundo o método da Controvérsia Acadêmica apoiados pelos mapas conceituais.

O processo de investigação conferido a este trabalho, garantiu respostas aos questionamentos de pesquisa levantados, assim como a confirmação de suas hipóteses, na medida em que:

- baliza os mapas conceituais como mídias adequadas para apoiar o método da Controvérsia, em todas as suas fases. Qualificando-os, inclusive, como instrumentos adequados para promover as interações de grupo, as trocas de significados e a representação e comunicação adequada do conhecimento segundo as exigências do método;
- revela que algumas ferramentas disponíveis na Internet e em ambientes virtuais de aprendizagem não satisfazem plenamente às necessidades do método da Controvérsia Acadêmica. Fato que ensejou um processo de análise e definição de requisitos funcionais que devem ser adicionadas a essas ferramentas de forma a torná-las mais adequadas às atividades do método.

No que diz respeito a esse último item, cabe destacar que o processo de definição de requisitos e modelagem foram derivados de experimentos vividos em contextos reais, aproximando as ferramentas modeladas às necessidades dos usuários. Tal abordagem acredita-se ser consoante com os princípios encorajados pela Engenharia de Software.

Decorrente do processo de modelagem e como forma de corroborar a viabilidade tecnológica e computacional dos elementos propostos, implementou-se o protótipo de um ambiente denominado *Versus*. Este, embora não tenha tido as preocupações pertinentes ao desenvolvimento de *groupware*, reflete as características que devem ser incorporadas às ferramentas para que atendam às necessidades de interação cooperativas específicas como é o caso da Controvérsia Acadêmica.

Pode-se dizer que o *Versus* constitui uma possibilidade real para motivar o uso do método em contextos semi-presencial e a distância, haja vista que os relatos até então conhecidos são direcionados a contextos presenciais. Considerando ainda que a Internet é um veículo de alcance global, espera-se através do uso do protótipo contribuir para a popularização do método em contextos educacionais e ainda dos

mapas conceituais como instrumentos para construção, representação e comunicação do conhecimento.

Considerando que pesquisas envolvendo duas áreas tão abrangentes quanto Educação e Informática requerem um tratamento mais laborioso e que na maioria das vezes não são completamente exploradas em um tempo tão curto quanto o deste projeto, aponta-se como prosseguimentos possíveis deste trabalho:

- o aprimoramento do protótipo com implementação de ferramentas de *chat*, videoconferência, biblioteca, repositório para dinâmicas de grupo, agenda automática, gerenciador de questionário e melhorias no gerenciador de relatórios para que este passe a cobrir as ferramentas adicionadas. É importante também contar com um projeto de interface mais amigável;
- o desenvolvimento de novos experimentos com o método e o instrumento fazendo uso intenso do protótipo, para que este possa ser testado e avaliado segundo numerosas situações reais em sala de aula, ficando as suas limitações não apenas expostas como também sujeitas a correções;
- o desenvolvimento de um *groupware* que atenda a vários métodos de aprendizagem, como por exemplo, a Controvérsia Acadêmica, Investigação em Grupo, Jigsaw, entre outros. Assim, dependendo da natureza do tema tratado e dos objetivos pedagógicos pretendidos o ambiente poderia ser configurado para atender a um método de aprendizagem cooperativo específico. Para isso as ferramentas disponibilizadas pelo *Versus* seriam incorporadas a esse *groupware*, opção bastante interessante quando se deseja mediar as atividades do método em situações completamente a distância.

Referências Bibliográficas

APPELT, Wolfgang. **What Groupware Functionality Do Users Really Use? Analysis of the Usage of the BSCW System.** In Proceedings of the 9th Euromicro Workshop on PDP 2001, Mantua, February 7-9, 2001. IEEE Computer Society, Los Alamitos.

ARAÚJO, Ana M., MENEZES, Crediné S., CURY, Davidson. **Um Ambiente Integrado para Apoiar a Avaliação da Aprendizagem Baseado em Mapas Conceituais.** XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – UNISINOS 2002.

ARRIADA, Mônica C., RAMOS, Edla F. **Critérios para Análise de Ferramentas de apoio à Aprendizagem Colaborativa.** In: Anais do VIII Workshop de Informática na Escola. XXII Congresso da Sociedade Brasileira da Computação (SBC), Florianópolis – SC, 2002.

ARONSON, Elliot, PATNOE, Shelley. **The jigsaw classroom: building cooperation in the classroom.** - [S.l.]: Addison-Wesley Educational Publishers Inc, 1997.

AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D., HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AXON Idea Processor 5.0. Disponível na Internet em: <http://web.singnet.com.sg/~axon2000/article.htm>, acessado em julho de 2002.

BANNON, Liam J., SCHMIDT, Kjeld. **CSCW: Four Characters in Search of a Context**. ECSCW'89. Proceedings of the First European Conference on Computer Supported Cooperative Work, Gatwick, London, 13-15 September 1989, pp. 358-372.

BASTOS, Ana Heloisa de A., NUNES, Carla Cristina R., VAZ, Maria Salete M. G. **LabVirtus: Uma Experiência de Utilização da Internet no Ensino Universitário**. IV Congresso RIBIE, Brasília 1998.

BOOCH, Grady., RUMBAUGH, James., JACOBSON, Ivar. **UML Guia do Usuário**. Rio de Janeiro: campus, 2000.

BRNA, P. **Models of Collaboration**. Proceedings of the Workshop on Informatics in Education, XVIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação Rumo a Sociedade do Conhecimento in Belo Horizonte, Brazil, 1998.

BSCW. **BSCW (Basic Support for Cooperative Work)**. Disponível na Internet em: <http://bscw.gmd.de>, acessado em setembro de 2002.

CABRAL, Anderson Ricardo Yanzer. **Uma Proposta Metodológica para Autoria de WBT**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado, Maio de 2001.

CAÑAS, A. J., FORD, K. M., HAYES, P. H., REICHERZER, T., SURI, N., COFFEY, J., CARFF, R., HILL, G. **Colaboración en la Construcción de Conocimiento Mediante Mapas Conceptuales**. Invited Plenary Talk, VIII Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia, San José, Costa Rica, 1997. Available in the Proceedings of the Conference, pp. XXV- XLII.

CMAP TOOLS. Disponível na Internet em: <http://cmap.coginst.uwf.edu>, acessado em agosto de 2002.

CONALLEN, Jim. **Modeling Web application architectures with UML**. Communications of the ACM, October 1999, vol. 42, N° 10, p. 63-70.

DECISION EXPLORER. Disponível na Internet em: <http://www.scotnet.co.uk/banxia/demain.html>, acessado em julho de 2002.

DILLENBOURG, P., BAKER, M., BLAYE, A., O'MALLEY, C. **The evolution of research on collaborative learning**. In E. Spada & P. Reiman (Eds) Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science. (Pp. 189-211) Oxford:Elsevier, 1995.

DILLENBOURG, P. **What do you mean by collaborative learning?**. In P. Dillenbourg (Ed) Collaborative-learning: Cognitive and Computacional Approaches. (pp. 1-19). Oxford: Elsevier, 1999.

DOURISH, P., BELLOTI, V. **Awareness and coordination in shared workspaces**. In Proceedings of the Conference on Computer Supported Cooperative Work, Toronto, Ontario, October 1992. J. Turner and R. Kraut, eds. ACM Press, USA, 107-114.

ELLIS, C.A., GIBBS, S.J., REIN, G.L. **Groupware – Some Issues and Experiences**. Communications of the ACM, January 1991, Vol. 34, N.1. p. 38-58.

FOWLER, Martin., SCOTT, Kendall. **UML Essencial: um breve guia para a linguagem – padrão de modelagem de objetos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

FUKS, H., LAUFER, C., CHOREN, R., BLOIS, M. **Communication, Coordination and Cooperation in Distance Education**. Proceedings do V AMCIS'99 – 1999

Americas Conference on Information Systems, Association for Information Systems (AIS), Milwaukee, USA, Agosto 1999, pp. 130-132.

FUKS, Hugo., RAPOSO, Alberto B., GEROSA, Marco A. **Engenharia de Groupware: Desenvolvimento de Aplicações Colaborativas**. In: Anais da XXI Jornada de Atualização em Informática, Capítulo 3. XXII Congresso da Sociedade Brasileira da Computação (SBC), Florianópolis – SC, 2002a.

FUKS, Hugo., RAPOSO, Alberto B., GEROSA, Marco A. **O Modelo de Colaboração 3C e a Engenharia de Software**. Monografia em Ciências da Computação nº 17/02. ISSN 0103-9741. PUC Rio – Departamento de Informática. Julho de 2002b.

GEROSA, Marco A., FUKS, H., LUCENA, C.J.P. **Elementos de percepção como forma de facilitar a colaboração em cursos via Internet**. XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE 2001, Vitória-ES, pp. 194-202.

GIRAFFA, Lúcia Maria M., CABRAL, Anderson Ricardo Yanzer. **Uma Proposta Metodológica para Autoria de WBT**. XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Vitória-ES, 2001.

GRUDIN, J. **Obstacles to user involvement in software product development, with implications for CSCW**. International Journal of Man-Machine Studies, vol. 34, 1991.

INFORUM. Disponível na Internet em: <http://inforum.insite.com.br/>, acessado em junho de 2002.

INSPIRATION. Disponível na Internet em: <http://www.inspiration.com/>, acessado em agosto de 2002.

JOHNSON, David W., JOHNSON, Roger T. **Structuring Academic Controversy**. In: Sharan, Shlomo. Handbook of Cooperative Learning Methods. Praeger Publishers. London, 1994.

JONHSON, David W., JONHSON Roger T., SMITH, Karl A. **Academic Controversy: Enriching College Instruction through Intellectual Conflict**. ASHE-ERIC Higher Education Report Volume 25, N° 3. Washington, D. C.: The George Washington University, Graduate School of Education and Human Development, 1996.

KAGAN, Spencer, KAGAN, Miguel. **The Structural Approach: Six Keys to Cooperative Learning**. In: Sharan, Shlomo. Handbook of Cooperative Learning Methods. Praeger Publishers. London, 1994.

KLÖCKNER, Konrad. **BSCW – Educational Servers and Services on the WWW – How Shared Workspaces Support Collaboration in Educational Projects**. In Proceedings of the International C4-ICDE Conf. on Distance Education and Open Learning "Competition, Collaboration, Continuity, Change", Adelaide, September 9-14, 2000.

MALONE, T.W., CROWSTON, K. **What is Coordination Theory and How Can It Help Design Cooperative Work System?** In Proceedings of the Conference on Computer Supported Cooperative Work, Los Angeles, USA, October 1990, F. Halasz, Ed. ACM Press, USA, 357-370.

MENDONÇA, Andréa P., CASTRO-JR, Alberto N., MOTA, Edjard de S., 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.

MENEZES, Crediné S., CURY, Davidson., TAVARES, Orivaldo L., CAMPOS, Gilda H. B., CASTRO-JR, Alberto N. **An Architecture of na Environment for Cooperative Learning (AmCorA)**. International Conference on Engineering and Computer Education. São Paulo, 2000. IEEE Computer Society.

MENEZES, Crediné S., PESSOA, José M., NETTO, Hylson V., CURY, Davidson, TAVARES, Orivaldo de L., GAVA, Tânia B. S., CARDOSO, Edson P., BAZZARELLA, Lucia B., CASTRO-JÚNIOR, Alberto N. **Educação a distância no Ensino Superior**

– **Uma proposta baseada em Comunidades de Aprendizagem usando Ambientes Telemáticos.** XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – UNISINOS 2002.

MINDMAN. Disponível na Internet em: <http://mindman.com/>, acessado em julho de 2002.

MIND MAPPER. Disponível na Internet em: <ftp://ftp.std.com/ftp/vendors/emagic/mindmap/mindmap.zip>, acessado em julho de 2002.

MINGUET, Aznar Pillar (Organizadora). **A Construção do Conhecimento na Educação.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

MINTZES, Joel J., WANDERSEE, James H., NOVAK, Joseph D. **Teaching Science for Understanding: A Human Constructivist View.** Academic Press:1998.

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, PIO, José L. de S. **Knowledge Construction: A New Discipline to Computer Teaching.** International Conference on Engineering and Coputer 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.

PANITZ, Ted. **Collaborative versus Cooperative Learning - A comparison of the two Concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning.** Cooperative Learning and College Teaching, Cape Cod, v. 8,

Nº 2, Winter 1997. Disponível em:
http://www.ufv.br/dpe/edu660/textos/t14_aprend_colab_def.rtf, acessado em abril de 2002.

PEREIRA, Vívian Lane S., CASTRO-JR, Alberto N. de, SOUZA, Fernando da Fonseca de., MENDONÇA, Andréa P., SILVA, Luciana Souza da. **Análise do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa através da utilização de Mapas Conceituais**. VIII WIE – Workshop de Informática na Escola. Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira da Computação (SBC). Florianópolis, 2002.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. 5ª ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.

REGO, Teresa C. **Vygotsky: Uma perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

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.

SALVADOR, César Coll [et al]. **Psicologia do Ensino**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SANTOS, Marcelo Coelho dos., PESSOA, José M., MENEZES, Crediné S. **Aplicando Mapas Conceituais para Recuperar Informação em um Ambiente Virtual de Aprendizagem**. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). Vitória-ES, 2001.

SEMNET Research Group. Disponível na Internet em:
<http://apple.sdsu.edu/logan/SemNet.html>, acessado em julho de 2002.

SERRANO, Glória Pérez. **Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes I. Métodos**. Ed. La Muralla, S.A., Madrid, 1994.

SERRANO, Glória Pérez. **Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes II. Técnicas y Análisis de Datos.** Ed. La Muralla, S.A., Madrid, 1998.

SHARAN, S., SHARAN, Y. **Expanding Cooperative Learning through Group Investigation.** New York: Teachers College Press, 1th edition, 1992.

SILVA, Luciana Souza da., CASTRO-JR, Alberto N., SOUZA, Fernando da Fonseca de., MENDONÇA, Andréa P., PEREIRA, Vívian Lane S. **Mapas Conceituais como Suporte à Estratégia de Investigação em Grupo: Uma Experiência na Universidade do Amazonas.** VIII WIE – Workshop de Informática na Escola. Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira da Computação (SBC). Florianópolis, 2002.

SLAVIN, Robert E. **Cooperative Learning: theory, research and practice.** 2nd ed. United States of America, 1995.

SMART Ideas. Disponível na Internet em: <http://www.smarttech.com/smartideas.htm>, acessado em julho de 2002.

TIJIBOY, A. V., MAÇADA, D. **Aprendizagem Cooperativa em Ambientes Telemáticos.** IV Congresso RIBIE, Brasília 1998.

VISIMAP and InfoMap. Disponível na Internet em: <http://www.coco.co.uk/>, acessado em julho de 2002.

VITTURINI, Mercedes., BENEDETTI, Laura., SEÑAS, Perla. **Hypermedia Conceptual Mapping applied to foreign language reading COMPReNSIoN courses.** Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). Vitória-ES, 2001.

Anexo A

Questionário Utilizado para Tornar Conhecido o Perfil Turma

QUESTIONÁRIO

Nome: _____

E-Mail: _____

Matrícula: _____

Data: / / _____

Dados Pessoais

01. Qual a sua idade? _____ anos.
02. Sexo: F M
03. Qual sua religião?
 Católico Evangélico Espírita Outra. Especificar: _____
04. Qual(is) da(s) característica(s) abaixo você possui:
 Gosta de falar em público
 Sensível a críticas. Magoando-se com facilidade.
 Gosta de escrever
 Gosta de ler
 Emotivo
 Gosta de discutir qualquer tipo de assunto, inclusive os polêmicos.
 Evita discutir assuntos polêmicos.
 Inflexível, tem dificuldade em aceitar posicionamentos contrários aos seus.
 Flexível, aceita opiniões contrárias.
 Introspectivo
 Comunicativo

Dados Acadêmicos

05. Onde cursou o Ensino Médio: Escola Pública Escola Particular
06. Que tipo de curso fez:
 Acadêmico Magistério Técnico em Informática
 Técnico em outra Área. Especificar: _____
07. Em sala de aula você, geralmente, é:
 Participativo Tímido Distraí-se facilmente
 Extrovertido, sem necessariamente participar das atividades acadêmicas
08. Durante sua vida acadêmica, as aulas, em sua maioria, costumavam ser:
 Aulas expositivas
 Atividades desenvolvidas em grupo.
09. Você prefere estudar: Individualmente Em grupo
10. Em suas experiências com trabalho em grupo, você freqüentemente:
 Divide igualmente o trabalho e acredita que todos são responsáveis.
 Assume mais atividades no grupo por não acreditar no desempenho dos colegas.
 Confia suas tarefas aos outros colegas.
11. Você possui computador em casa? Sim Não
12. Caso a resposta anterior tenha sido SIM, especifique a configuração do computador.
-
-

13. Você acessa a Internet? Sim Não
14. Caso a resposta anterior tenha sido SIM, qual seu principal interesse ao acessar a Internet?
- Navegação em *sites* diversos.
 - Navegação em *sites* de pesquisa.
 - Diversão (Jogos *on-line*, bate-papo, etc.)
15. Possui conexão com a Internet em sua casa? Sim Não
16. Seu acesso residencial é realizado através de:
- Linha discada A cabo Outros
17. Caso não possua acesso a Internet em casa, que outro ambiente você tem possibilidade de acesso?
- Universidade Trabalho Internet Café Casa de amigos e/ou familiares.
18. Você já utilizou:
- Softwares* de bate-papo (ICQ, IRQ, WebChats, Msn)
 - Lista de discussão
 - Correio Eletrônico
 - Videoconferência
19. Qual(is) *software(s)* você utiliza:
- Editor de texto (p.ex., *Word*, *StarWriter*)
 - Planilha eletrônica (p.ex., *Excel*)
 - Editor de Imagem (p.ex., *Corel Draw*, *PhotoShop*)
 - Software* de Apresentação (p.ex., *Power Point*)
 - Softwares* Corporativos (p.ex., Folha de Pagamento, Controle de Estoque)
 - Softwares* Educativos (p.ex., Aula Net, WebCT, etc.)
 - Ambiente de Programação
20. Você já participou de cursos virtuais:
- Sim. Especificar o curso: _____ Não
21. Caso a resposta anterior tenha sido SIM, qual foi o seu aproveitamento?
- Ótimo Bom Regular
- Justifique: _____
-

Anexo B

Questionário para Avaliação do Método e do Instrumento

QUESTIONÁRIO

Nome: _____

E-Mail: _____

Matrícula: _____

Data: / / _____

1. Mapas Conceituais como Mídia para Representar Conhecimento.

1.1 Como você avalia o uso de Mapas Conceituais para:

- | | | | | | | | | | |
|-------|--|--------------------------|-------|--------------------------|-----|--------------------------|---------|--------------------------|------|
| 1.1.1 | Comunicar Conhecimento | <input type="checkbox"/> | Ótimo | <input type="checkbox"/> | Bom | <input type="checkbox"/> | Regular | <input type="checkbox"/> | Ruim |
| 1.1.2 | Compartilhar Significados e Trocar Informações | <input type="checkbox"/> | Ótimo | <input type="checkbox"/> | Bom | <input type="checkbox"/> | Regular | <input type="checkbox"/> | Ruim |
| 1.1.3 | Memorização | <input type="checkbox"/> | Ótimo | <input type="checkbox"/> | Bom | <input type="checkbox"/> | Regular | <input type="checkbox"/> | Ruim |
| 1.1.4 | Facilitar a Aprendizagem | <input type="checkbox"/> | Ótimo | <input type="checkbox"/> | Bom | <input type="checkbox"/> | Regular | <input type="checkbox"/> | Ruim |

1.2 Na sua opinião, o que os Mapas Conceituais não representam a contento?

- Dúvidas
- Ironias, indignação, deboche
- Conceitos conflitantes
- Outros. Especifique: _____

2. Método da Controvérsia Acadêmica como uma dinâmica construtiva para aprendizagem em grupo.

2.1 Como você avalia o Método da Controvérsia Acadêmica quanto a:

- | | | | | | | | | | |
|-------|---|--------------------------|-------|--------------------------|-----|--------------------------|---------|--------------------------|------|
| 2.1.1 | Promover a aprendizagem do conteúdo | <input type="checkbox"/> | Ótimo | <input type="checkbox"/> | Bom | <input type="checkbox"/> | Regular | <input type="checkbox"/> | Ruim |
| 2.1.2 | Promover a interação entre os membros da classe | <input type="checkbox"/> | Ótimo | <input type="checkbox"/> | Bom | <input type="checkbox"/> | Regular | <input type="checkbox"/> | Ruim |
| 2.1.3 | Desenvolver o pensamento crítico | <input type="checkbox"/> | Ótimo | <input type="checkbox"/> | Bom | <input type="checkbox"/> | Regular | <input type="checkbox"/> | Ruim |
| 2.1.4 | Desenvolver habilidades acadêmicas
(p. ex. advogar posições, criar argumentos, negociação, envolvimento em discussões, etc.) | <input type="checkbox"/> | Ótimo | <input type="checkbox"/> | Bom | <input type="checkbox"/> | Regular | <input type="checkbox"/> | Ruim |

2.2 Que mudanças você sugere para que o método da Controvérsia seja mais eficiente? Considere questões como ambiente de aplicação (sala de aula e laboratórios), critérios de formação dos grupos, disponibilidade de material, etc.

2.3. Como avalia o seu desenvolvimento em cada fase da Controvérsia, indicando as dificuldades sentidas na execução das mesmas.

Fase 1: Atividades Pré-Instrucionais, tais como, explicação do método, apresentação do tema e formação dos grupos. Ótimo Bom Regular Ruim

Fase 2: Pesquisa e Preparação da Posição, o que envolve, pesquisar o assunto em revistas, livros, Internet, desenhar mapas conceituais, discussão na dupla e entre duplas que advogam a mesma posição, escrita do relatório. Ótimo Bom Regular Ruim

Fase 3: Apresentar e Advogar Posição, o que envolve, a apresentação dos argumentos e discussão no grupo.

Ótimo Bom Regular Ruim

Fase 4: Inversão das Perspectivas, isto é, fase em que cada dupla inverte as posições passando a advogar e construir relatório para a posição contrária.

Ótimo Bom Regular Ruim

Fase 5: Síntese e Apresentação do Relatório Final. Construção de mapas e Relatório final fazendo uma síntese do assunto estudado, considerando também a apresentação pública para a classe.

Ótimo Bom Regular Ruim

3. Mapa como Mídia para apoiar a Controvérsia Acadêmica.

3.1 Os Mapas Conceituais são Ótimo Bom Regular Ruim **para apoiar o método da Controvérsia.** **Justifique** **se possível.** _____

3.2 Qual a estratégia utilizada para o desenho dos mapas no seu grupo?

- Cada um desenha o seu mapa e os compara para a criação do mapa final
 Uma pessoa é eleita para a construção do mapa após a discussão do grupo
 Uma pessoa é eleita para a construção do mapa durante a discussão do grupo
 Outros. Especifique: _____

4. Ferramentas para Apoiar a Construção dos Mapas e a Aprendizagem Cooperativa (considerando aulas presenciais e não presenciais).

4.1 Como você avalia o CMAP Tools quanto:

- | | | | | |
|--|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 4.1.1 Interface | <input type="checkbox"/> Ótimo | <input type="checkbox"/> Bom | <input type="checkbox"/> Regular | <input type="checkbox"/> Ruim |
| 4.1.2 Desempenho | <input type="checkbox"/> Ótimo | <input type="checkbox"/> Bom | <input type="checkbox"/> Regular | <input type="checkbox"/> Ruim |
| 4.1.3 Apoio a aprendizagem cooperativa | <input type="checkbox"/> Ótimo | <input type="checkbox"/> Bom | <input type="checkbox"/> Regular | <input type="checkbox"/> Ruim |
| 4.1.4 Facilidade de uso | <input type="checkbox"/> Ótimo | <input type="checkbox"/> Bom | <input type="checkbox"/> Regular | <input type="checkbox"/> Ruim |
| 4.1.5 Confiabilidade | <input type="checkbox"/> Ótimo | <input type="checkbox"/> Bom | <input type="checkbox"/> Regular | <input type="checkbox"/> Ruim |

4.2 Quais dificuldades foram sentidas quanto ao uso de recursos computacionais para o desenvolvimento das atividades?

- Número de máquinas
 Utilização de email
 Uso de Internet
 Uso de processadores de texto
 Uso do CMap Tools. Especifique: _____
 Outros. Especifique: _____

4.3 De acordo com as fases da Controvérsia, assinalados abaixo, marque os recursos que você acredita ser adequados para apoiar a execução do método à distância. Para observação das fases vide item 2, questão 2.3.

Fases do Método	Chat	Email	Lista de Discussão	Edição de Mapas Conceituais em grupo	Fórum de Discussão	Biblioteca Virtual	Outros. Especifique
Fase1. Pré-Instrucional.							
Fase 2. Pesquisa e Preparação dos Mapas.							
Fase 3. Apresentação e Defesa da Posição no Grupo.							
Fase 4. Inversão das Perspectivas.							
Fase 5. Síntese, Relatório Final e Apresentação Pública para a classe.							