

# Suporte a Grupos de Trabalho em Turmas do Ambiente AulaNet

Leonardo Magela Cunha<sup>1</sup>, Hugo Fuks<sup>1</sup>, Carlos José Pereira de Lucena<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Informática – Pontifícia Universidade Católica – Rio de Janeiro (PUC-Rio)

R. Marquês de São Vicente, 225, Gávea – 22453-900 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

{leocunha, hugo, lucena}@inf.puc-rio.br

**Resumo:** A aprendizagem em grupo é uma forma dos aprendizes terem um maior poder de negociação de entendimento e também de expressarem suas idéias. As tecnologias da informação e comunicação aplicadas em ambientes para a aprendizagem na *World Wide Web* já permitem uma participação mais ativa dos aprendizes. Porém alguns mecanismos ainda são necessários para o apoio computacional para o trabalho em grupo. Neste trabalho apresenta-se o estudo e a forma como foi implementado o suporte a grupos de trabalho nas turmas de um curso no ambiente AulaNet. A partir deste suporte a grupos, foi possível criar novos campos para pesquisa dentro do ambiente, como por exemplo, o suporte à formação dos grupos através de agentes de software.

**Palavras Chave:** Aprendizagem Colaborativa, Groupware, Educação a distância.

## 1. Introdução

Com a disseminação dos ambientes computacionais para o suporte ao trabalho, investigam-se formas de apoiar trabalhadores e aprendizes a produzirem mais e/ou com mais qualidade. Outro objetivo destes ambientes é possibilitar um registro das atividades, gerando uma espécie de memória do trabalho que auxilia tanto organizações quanto indivíduos. O trabalho em grupo é uma das demandas das organizações atuais, a maioria delas deseja que seus membros sejam capazes de exercer as suas habilidades sociais no ambiente de trabalho para conseguir um maior ou melhor aproveitamento em suas funções.

Para apoiar o trabalho individual através da WWW, oferecer o treinamento e as ferramentas adequadas parece suficiente. Mas como seria possível apoiar o trabalho em grupo? Não basta apenas oferecer o treinamento e as ferramentas e deixar o indivíduo à sua própria mercê. É preciso apoiá-lo e fornecer suporte para que ele possa encontrar outros indivíduos para se comunicar. A partir desta comunicação surgem compromissos que precisarão ser cumpridos. Os indivíduos irão interagir, cooperando ou competindo, e então surge a

necessidade de coordenação dessa interação, ou seja, do trabalho em grupo.

Como as instituições de ensino devem preparar os indivíduos para o mercado de trabalho, elas necessitam de mecanismos capazes de refletir o que ocorre na realidade. Logo, é possível imaginar que também aprendizes precisam encontrar pares ou colegas para se comunicarem, depois interagirem e se coordenarem para que possam aprender.

A aprendizagem em grupo não é uma idéia nova, porém com a disseminação das tecnologias de redes de computadores, percebe-se um novo alento na utilização da mesma. Há uma gama variada de novas aplicações e possibilidades, entretanto um dos maiores desafios é o período de transição em que se transportam as aplicações, métodos, metodologias e técnicas do mundo real para o virtual. A simples tentativa de refletir o mundo real no virtual, pode ser empobrecedora, visto que há limitações no mundo virtual que antes não existiam. Já as tentativas de se criar algo completamente novo são desafiadoras e devem ser encorajadas. Entretanto o desenvolvimento destes processos pode tomar tempo suficiente para torná-los desinteressantes aos olhos de investidores e educadores ávidos por novas soluções. Assim, a solução que nos parece adequada são processos

híbridos, por exemplo, os de desenvolvimento “prototipado”, onde novas soluções vão sendo propostas, avaliadas através de protótipos e incorporadas ou não ao mundo virtual.

É então neste ponto que os trabalhos das áreas de *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW) e Engenharia de Software se unem. Através dos estudos para o trabalho em grupo e os métodos para o desenvolvimento de software é possível modelar e projetar software apto para dar apoio a grupos, conhecido como *groupware*. De acordo com o que foi exposto anteriormente, reproduzir as interações e o trabalho que ocorrem no mercado é uma das formas de preparar os aprendizes para este mercado. Apresenta-se neste trabalho como o suporte aos grupos foi implementado no ambiente AulaNet [Lucena et al., 1999] que é um *groupware* desenvolvido para o ensino e aprendizagem na Web.

A partir deste trabalho, utilizou-se a tecnologia de agentes de software para apoiar a formação dos grupos [Cunha, 2002]. O uso desta tecnologia se apresenta como uma estratégia promissora para ser aplicada aos desafios dos ambientes educacionais modernos que estão cada vez mais influenciados por tecnologias como Internet e Inteligência Artificial. Conteúdos didáticos mais personalizados e um maior suporte para a colaboração entre aprendizes são cada vez mais necessários com a distribuição de informações e pessoas através das redes.

## 2. Trabalho e Aprendizagem em Grupo

Na última década vimos uma explosão na utilização de grupos, principalmente influenciada pelo sucesso alcançado pela indústria japonesa nas décadas de 70 e 80 através do uso efetivo de pequenos grupos. Outro fator que também contribuiu para essa explosão foi a grande quantidade de pesquisa realizada por pesquisadores americanos e europeus nas décadas de 50 e 60 [Lipman-Blumen & Leavitt, 2001].

Já no setor educacional, segundo Barker e Barker [Barker & Barker, 2001], o interesse por grupos vem desde a década de 60, mas os primeiros trabalhos surgiram já na década de 40 quando pesquisadores como Lewin [Lewin, 1948] examinaram grupos a partir do comportamento de seus membros. A partir do trabalho de Vygotsky [Vygotsky, 1987] a utilização de grupos tomou um impulso maior, pois suas teorias embasavam a experiência de muitos em que através da discussão

há uma consolidação do conhecimento e a descoberta de novas soluções.

No livro *Peopleware*, DeMarco e Lister [DeMarco & Lister, 1999] apresentam informações sobre como desenvolvedores de software utilizam o seu tempo nos diversos modos de trabalho. Em um dia típico, 50% do tempo se trabalha com outra pessoa, 30%, sozinho e os 20% restantes trabalha-se com duas ou mais pessoas.

Desenvolver e melhorar habilidades individuais para o uso do conhecimento, aceitar responsabilidades pela aprendizagem individual e do grupo, desenvolver a capacidade de refletir sobre as suas próprias suposições expressando suas idéias para o grupo, desenvolver habilidades sociais e de grupo são algumas das vantagens que podem ser auferidas pelo trabalho em grupo.

Além destas vantagens também há desvantagens, medos e até mesmo resistências que precisam ser vencidas. Pode-se destacar no meio educacional o medo de não cobrir toda a ementa do curso, a resistência de alguns aprendizes em assumir um papel mais ativo, habilidades sociais e de grupo pouco desenvolvidas e a definição de uma forma de avaliação.

### 2.1. Considerações sobre Grupos

Uma das formas de distinguir um grupo de outro é analisar os limites objetivos e subjetivos dos mesmos, assim como uma pessoa tem seus limites físicos e psicológicos [Jaques, 2000]. Os limites objetivos de um grupo são, por exemplo, o tempo de duração e o espaço que serão reservados para a execução de uma atividade por aquele grupo. Como destaca Lipman-Blumen e Leavitt [Lipman-Blumen & Leavitt, 2001], um grupo não dura para sempre e o tempo de vida dos grupos pode ser definido por vários fatores, como a saída de um membro, o término de uma atividade entre outros tantos.

Os limites subjetivos podem ser exemplificados pelo limite da atividade que está sendo desenvolvida pelo grupo, ou seja, o que o grupo deve ou não fazer. Outro exemplo é o limite de entrada de participantes, isto é, um processo pelo qual um candidato precisa passar para se tornar membro do grupo. Este último limite pode ser percebido claramente quando da chegada de um novo membro em um grupo já estabelecido.

O tamanho de um grupo é um de seus limites objetivos e há pesquisadores que acreditam que o

número mínimo de membros seria três para que ocorra algum comportamento de grupo, porém os pares são também uma forma de grupo que deve ser considerada. Por exemplo, segundo Kay [Kay, 2001], os pares têm um papel importante na aprendizagem, criando oportunidades naturais para o aprendiz articular o seu entendimento, refletir e justificar ações. Segundo Jaques [Jaques, 2000] o tamanho pode influenciar em outras características de um grupo como a estrutura, organização, frequência da interação entre os membros, necessidade de subgrupos entre outras.

O tamanho de um grupo influi também na forma como os membros “sentem” o grupo, ou seja, em um grupo pequeno muitas vezes é complicado diferenciar os sentimentos individuais dos sentimentos do grupo. Já em grupos maiores essa distinção é mais clara. Outro aspecto influenciado pelo tamanho do grupo é a quantidade de trabalho produzida por seus membros, por exemplo, em grupos de discussão com muitos membros, a quantidade de mensagens por membro não é tão grande quanto em grupos menores, onde é preciso que cada participante envie mais mensagens para que haja um volume considerável das mesmas.

A avaliação de um grupo pode ser realizada levando-se em consideração tanto os limites objetivos quanto os subjetivos, mas ainda assim muita cautela é necessária para que não haja desmotivação. Conforme apresentado em [Lipman-Blumen & Leavitt, 2001] avaliar indivíduos pode despertar raiva e frustração independente do trabalho destes indivíduos estar associado a grupos. Entretanto quando isso ocorre em um grupo o melhor seria apoiar, incentivar e avaliar o grupo como um todo e permitir que o grupo avaliasse os seus membros.

Para Perkins [Perkins, 1993], a partir do ponto de vista da cognição distribuída, avaliar um trabalho em grupo através da performance individual é tão sem sentido quanto avaliar um pintor sem o seu pincel. Como em um ambiente de trabalho o gerente não tem muitos recursos para saber quem trabalhou muito e quem estava só “a passeio” em um grupo, assim também o professor não dispõe de muitos recursos para saber o quanto um aprendiz, que está realizando um trabalho em grupo, está se empenhando. Logo é importante fornecer ao gerente ou ao professor formas de avaliação que se apliquem aos casos em que ele possui algum recurso para identificação de progressos individuais e para quando isso não ocorre.

## 2.2. Aprendizagem Colaborativa

A teoria das inteligências múltiplas [Gardner, 1993] fornece uma visão mais abrangente do que a visão puramente acadêmica de aprendizagem. Para Gardner, inteligência é a capacidade de resolver problemas ou formatar produtos que são valorizados em um ou mais ambientes culturais.

A classificação apresentada no trabalho citado é composta de oito modalidades ou estilos de aprendizagem e uma destas é a inteligência interpessoal. A inteligência interpessoal refere-se às necessidades de interação e compartilhamento de um aprendiz com os demais. Os aprendizes se beneficiam dos aspectos cooperativos do trabalho em grupo e outras tarefas que promovam relacionamentos interpessoais tanto dentro quanto fora da sala de aula.

Segundo Dillenbourg [Dillenbourg, 1999] não existe uma definição comum de aprendizagem colaborativa que seja aceita por todos os campos de pesquisa. Isto ocorre devido ao uso indiscriminado da palavra colaboração, muito em voga nos dias atuais. Porém o próprio Dillenbourg apresenta a seguinte definição geral, ainda que insatisfatória segundo o mesmo. Aprendizagem colaborativa é uma *situação* em que *duas ou mais* pessoas *aprendem* ou tentam aprender algo *juntas*. Cada elemento dessa definição pode ser interpretado de diversas formas.

O número de aprendizes pode variar de pares, passando por pequenos grupos até sociedades com milhares de pessoas. Já o termo “aprender” pode significar desde o acompanhamento de um curso até a aprendizagem a partir da prática contínua (*learn from lifelong work practice*). A forma de interação descrita pelo termo “juntas” pode significar interação face-a-face ou mediada por computador, assíncrona ou síncrona, que ocorre ou não com frequência, que é realizada através de um esforço conjunto ou onde o trabalho é dividido.

Seguindo o conceito de aprendizagem colaborativa, Dillenbourg define três dimensões dentro do espaço deste tipo de aprendizagem. São elas a variedade de escalas e os significados de aprendizagem e colaboração.

A primeira das dimensões influi diretamente na “escalabilidade” das pesquisas. Resultados empíricos obtidos de pequenos grupos aprendendo poucos assuntos não podem ser generalizados para grandes grupos trabalhando em um curso e vice-

versa. A variedade de escalas também pode ser percebida na visão do indivíduo como um sistema cognitivo distribuído enquanto o grupo é visto pela cognição distribuída como um sistema único [Minsky, 1987]. É estranho falar de colaboração com si próprio, porém as idéias de Piaget e de Vygotsky [Vygotsky, 1987] de que o pensamento resulta de diálogos internalizados tornam essa visão menos caótica e plausível.

Para Dillenbourg a variedade de usos da palavra aprendizagem, leva a dois entendimentos distintos de aprendizagem colaborativa. Um é o método pedagógico em que se diz que dois ou mais indivíduos devem colaborar e é esperado que eles aprendam. O outro é o processo psicológico onde se observam indivíduos e a colaboração é vista como o mecanismo que causou o aprendizado. Porém a confusão entre esses dois entendimentos pode levar a afirmações exageradas sobre a efetividade da aprendizagem colaborativa.

Assim, as palavras “aprendizagem colaborativa” descrevem uma situação em que formas particulares de interação entre duas pessoas são esperadas e que desencadeariam mecanismos de aprendizagem, mas não há garantias que elas ocorram. Portanto é necessário aumentar a probabilidade de alguns tipos de interação ocorrerem, o que pode ser alcançado de quatro formas distintas.

A primeira forma é fornecer condições iniciais, projetando cuidadosamente a situação para que haja uma probabilidade maior de interação. Uma segunda forma é supervalorizar o “contrato de colaboração” com um cenário baseado em papéis, por exemplo, criando discussões onde grupos de aprendizes precisam defender pontos de vista distintos ainda que estes não sejam os seus.

Apoiar interações mais produtivas pela inclusão de regras de interação no ambiente de aprendizagem (auxiliado por computador) é uma terceira forma. Em uma sessão de aprendizagem face a face é comum definir um tema para discussão, já em *Computer Supported Cooperative Learning* (CSCL) é possível reforçar essas regras em ferramentas de comunicação através da estruturação e categorização de mensagens conforme apresentado por Fuks et al. [Fuks et al., 2002a]. Algumas das vantagens da utilização destas estratégias são um maior aprofundamento na discussão e a redução da sobrecarga de informação.

Por fim, a quarta forma seria a monitoração e regulação das interações. Essas estratégias

poderiam ser utilizadas pelos docentes para fornecer dicas ou conselhos sobre o direcionamento do trabalho dos grupos, facilitando assim a aprendizagem.

A última dimensão dentro da aprendizagem colaborativa portanto é o significado do termo colaboração. Segundo Dillenbourg [Dillenbourg, 1999], colaboração está relacionada a quatro diferentes aspectos de aprendizagem: situação, interações, mecanismos e os efeitos da aprendizagem colaborativa. Uma situação pode ser mais ou menos colaborativa, por exemplo, é mais fácil ocorrer colaboração entre colegas do que entre um subordinado e seu chefe. Já as interações também possuem níveis diferentes de colaboração, por exemplo, negociação parece ser mais colaborativa do que dar ordens. Alguns mecanismos de aprendizagem são intrinsecamente mais colaborativos.

O último dos aspectos (efeitos da aprendizagem colaborativa) não é usado para definir colaboração, mas é levado em consideração por corroborar com a confusão terminológica do campo devido às diferentes formas de se avaliar a aprendizagem colaborativa. Assim, para entender a aprendizagem colaborativa é necessário entender a relação entre os quatro itens apresentados. Em um primeiro momento a situação gera padrões de interação, essas interações ativam mecanismos cognitivos que por sua vez geram efeitos cognitivos. Contudo essa linearidade é uma simplificação, sendo que a maioria das relações é recíproca.

Com os conceitos de grupos e aprendizagem colaborativa em mente, a pergunta que surge é como apoiar e possibilitar as interações dos grupos através de software. Para responder a esta pergunta, na próxima seção são apresentados conceitos sobre software para o trabalho em grupo.

### **2.3. Groupware**

Um *groupware* é um tipo de software que apóia a interação entre indivíduos, ou seja, a interação entre os membros de um grupo de trabalho para a realização de um objetivo comum. Para Ellis e Wainer [Ellis & Wainer, 1999], *groupware* é a tecnologia de hardware e software que apóia a interação de grupos. Já Khoshafian e Buckiewicz [Khoshafian & Buckiewicz, 1995] definem *groupware* como uma tecnologia que se refere às vastas áreas da colaboração, à interação humano-computador e à interação humano-humano, através

da mídia digital, trazendo melhorias e transformações substanciais às organizações.

Baecker [Baecker, 1993] diferencia *Groupware* de *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, apontando CSCW como a área que estuda as atividades colaborativas assistidas por computador, e *groupware* como o software multi-usuário que apóia CSCW. Ellis e Wainer [Ellis & Wainer, 1999] compartilham de uma visão semelhante, onde CSCW é o campo de pesquisa que estuda o uso das tecnologias de comunicação e computação que apóiam atividades de grupo. Ainda segundo eles, CSCW têm toda uma vertente preocupada com teorias, *frameworks* e modelos matemáticos.

Assim, CSCW inclui o desenvolvimento teórico de modelos de equipes, organizações e sistemas sociais. A seguir apresenta-se um modelo do trabalho em grupo e posteriormente faz-se uma breve descrição da especificação IMS *Enterprise* e o seu relacionamento com grupos de trabalho de uma organização.

O fluxo de trabalho apoiado por mecanismos *groupware* pode ser representado como no modelo apresentado na Figura 1 [Fuks et al., 2002]. Este modelo é baseado na tríade Comunicação, Coordenação e Cooperação [Ellis et al., 1991] [Borghoff & Schlichter, 2000], ou seja, para trabalhar colaborativamente um indivíduo tem que compartilhar idéias (se comunicar), estar em sintonia com os outros membros do grupo (se coordenar) e realizar suas tarefas de maneira satisfatória (cooperar) [Fuks et al., 1999].

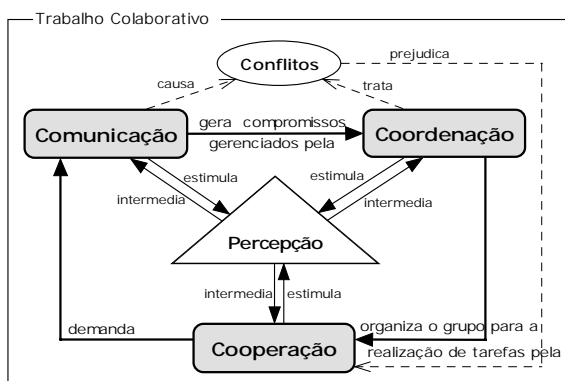


Figura 1 - Diagrama de modelagem do trabalho em grupo [Fuks et al., 2002]

Percebe-se na Figura 1 a ocorrência de um ciclo, indicando que os indivíduos devem se comunicar para coordenar seus esforços de trabalho e cooperar

em torno de um objetivo. Para cooperação, há a necessidade de comunicação, seja ela direta ou por informações obtidas dentro do ambiente onde o trabalho ocorre. Em cada relacionamento, há o estímulo fornecido pelas informações de percepção e que possibilitam a ocorrência do entendimento compartilhado em torno de uma atividade ou de todo o processo [Fuks & Assis, 2001]. A sobrecarga de informação [Fussel et al., 1998] é um dos efeitos não desejados da colaboração e não pode ser menosprezada já que a sua influência no trabalho pode significar redução quantitativa ou qualitativa na produtividade.

### 2.3.1 A Especificação IMS *Enterprise*

Em organizações, um dos segredos para que haja uma boa integração humano-máquina é permitir que os trabalhadores determinem os recursos para fazer o seu trabalho de forma mais produtiva, maximizando assim o desempenho geral da empresa [Dertouzos, 2001].

A maioria das organizações, educacionais ou não, possui sistemas para administração de treinamento, gerenciamento de recursos humanos, administração de estudantes, gerenciamento financeiro, gerenciamento de bibliotecas entre outros. Logo, espera-se que sistemas de gerenciamento instrucional possam se integrar como parte deste ambiente de sistemas *enterprise* [IMS ENT, 2001].

Grupos de organizações acadêmicas, comerciais, governamentais e consórcios industriais estão colaborando para definir meios de possibilitar a interoperabilidade entre produtos e conteúdos educacionais. Destes, os projetos do Instructional Management Systems Global Consortium (IMS) [IMS, 2001], Aviation Industry Computer-Based Training Committee (AICC) [AICC, 2001] e IEEE Learning Technology Standards Committee [IEEE, 2001] são os principais [Silva et al., 2001].

Uma das especificações propostas pela IMS é a IMS *Enterprise* cujo objetivo é a definição de um conjunto de estruturas que podem ser usadas para a troca de dados entre sistemas baseados na internet para gerenciamento instrucional e outros sistemas *enterprise* utilizados para apoio às operações de uma organização. Essas estruturas fornecem *data bindings* padronizados que possibilitam aos desenvolvedores de software criarem processos de gerenciamento instrucional que interoperem com outros sistemas desenvolvidos independentemente [IMS ENT, 2001].

A visão conceitual do modelo de dados da especificação IMS *Enterprise* é apoiada pelo uso de três objetos de dados. São eles:

- Pessoa – contém elementos descrevendo um indivíduo de interesse do ambiente de gerenciamento instrucional;
- Grupo – este objeto contém elementos descrevendo um grupo. Existem vários tipos de grupos que podem ser compartilhados entre os sistemas *enterprise* e os sistemas de gerenciamento instrucional, por exemplo, as turmas de um curso ou os (sub-)grupos dentro de uma turma. Um grupo também pode possuir qualquer número de relacionamento com outros grupos;
- Participação em Grupo (*Group Membership*) – contém elementos que descrevem a participação de uma pessoa em um grupo. Membros de um grupo podem ser instrutores, aprendizes, gerentes e administradores, entre outros.

### 3. O Ambiente AulaNet

O AulaNet [Lucena et al., 1999] é um ambiente para ensino e aprendizagem na *Web*, cujo desenvolvimento vem se realizando desde Junho de 1997 no Laboratório de Engenharia de Software do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). O AulaNet se baseia nas relações de trabalho cooperativo que se manifestam nas interações dos aprendizes com seus docentes, com outros aprendizes e com os conteúdos didáticos. Ele difere dos outros ambientes de aplicação de cursos via Internet por utilizar uma abordagem *groupware*, ou seja, ele também é um sistema para suporte ao trabalho em grupo.

#### 3.1 A Estrutura de um Curso

A partir da análise da implementação de um curso no AulaNet apresenta-se na Figura 2, através de um diagrama de classes UML, a estrutura dos cursos no ambiente. A um curso estão associados conteúdos didáticos, entre eles as webliografias, aulas, avisos, bibliografias e documentações, dependendo da configuração escolhida pelo coordenador no momento de criação e/ou atualização do mesmo.

A maioria das classes apresentadas é mapeada diretamente em tabelas no banco de dados. Na tabela Conteúdo, os registros são identificados por

um nome, uma descrição e outros atributos para ordenação e apresentação. Quando há a necessidade de algum atributo extra, como no caso da Webliografia onde é necessária uma URL (*uniform resource locator*), é criada uma especialização do conteúdo, ou seja, uma tabela que referencia o conteúdo e apenas incorpora o novo atributo.

Também estão associados ao curso as Provas e as Tarefas, desta forma todas as turmas de um curso têm que resolver a mesma prova ou tarefa. Percebeu-se pela utilização do ambiente que isso é comum, porém há a necessidade de aplicação de diferentes tarefas e provas em diferentes turmas. Um exemplo é o curso de Projeto de Sistemas de Software do Departamento de Informática da PUC-Rio. Neste curso há duas turmas: uma de graduação e outra de pós-graduação. Elas utilizam os mesmo conteúdos, mas têm prazos e até mesmo tarefas diferentes.

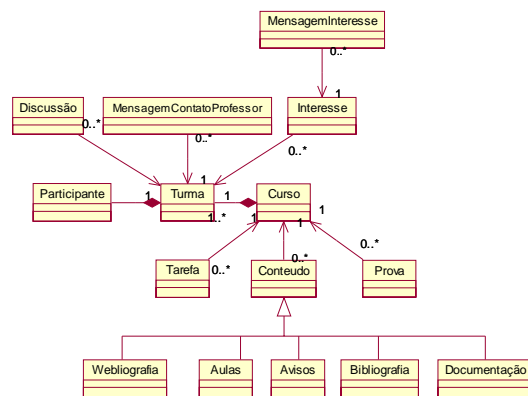


Figura 2 - Estrutura (diagrama de classes) de um curso no AulaNet

Um curso é composto de uma ou mais turmas. E a cada turma estão associadas as mensagens da Lista de Discussão (Discussão), as mensagens de Contato com os Docentes (MensagemContatoProfessor) e as Conferências (Interesse).

Dos mecanismos disponíveis no ambiente, alguns não se encontram no diagrama apresentado na Figura 2: Debate, Mensagem para Participantes, Co-autoria de Docente, Co-autoria de Aprendiz, Acompanhamento da Participação e Download.

O serviço Debate não permite o armazenamento das sessões de bate-papo dentro do ambiente. Porém os participantes têm a sua disposição a possibilidade de receber uma cópia da transcrição do debate no endereço de correio eletrônico especificado quando

do registro no ambiente. A participação dos membros da turma no debate é registrada pelos mediadores do curso e armazenada seguindo o padrão estabelecido pelo mecanismo de Acompanhamento da Participação [Fuks & Assis, 2001].

Sobre o serviço de Mensagem para os Participantes nenhuma informação é armazenada no ambiente. Este serviço possui dois modos de operação dependendo do participante que se deseja contactar estar conectado ao ambiente ou não. No primeiro caso ocorre comunicação em tempo real entre os participantes através de janelas do navegador para troca de mensagens instantâneas. No segundo caso, o cliente de correio eletrônico instalado na máquina do participante é invocado para o envio de uma mensagem que não será registrada no ambiente.

O serviço de Co-autoria de Docentes permite que outros docentes dentro do ambiente auxiliem o docente coordenador na criação e manutenção do curso. Para possibilitar a identificação da autoria, há um atributo na maioria dos elementos de um curso que é autor. Por exemplo, é possível determinar o responsável pela criação de um determinado conteúdo didático ou tarefa.

Já o serviço Co-autoria de Aprendiz permite que o aprendiz crie conteúdos que depois serão validados pelo coordenador do curso e possivelmente incorporados ao curso. Também é permitido ao coordenador avaliar estes conteúdos criados pelos aprendizes e essa avaliação assim como a dos debates é realizada no padrão do Acompanhamento da Participação.

### **3.2. Suporte a Grupos no AulaNet**

No AulaNet, é possível criar um curso e em um curso pode haver diferentes turmas com seus respectivos mediadores. Uma necessidade percebida com o uso do ambiente foi a formação de grupos dentro destas turmas, por exemplo, para resolver uma tarefa, como escrever um artigo ou projetar um software.

Para possibilitar o suporte aos grupos dentro das turmas cogitou-se a utilização das estruturas de dados do mecanismo de Acompanhamento da Participação. Isto tornaria possível registrar a produção dos grupos em atividades como tarefas, provas e mensagens enviadas pelo ambiente.

Entretanto a necessidade de manter um registro individual da participação dos membros do grupo e

a de registrar quais grupos executariam quais atividades foram notadas. As estruturas do Acompanhamento da Participação prevêm o registro da produção dos aprendizes, mas não o registro da atribuição de uma atividade a um aprendiz. Assim percebeu-se que estas estruturas não eram as ideais para o suporte a grupos.

No AulaNet, o único serviço que possibilitava a definição de quem deveria executar uma atividade era o de Co-autoria de Aprendiz. Neste serviço, o coordenador define quem são os aprendizes co-autores. Após a criação do conteúdo por parte do aprendiz, o coordenador pode validar (aproveitar) e avaliar a contribuição do mesmo. Logo o registro da contribuição pelo Acompanhamento da Participação pode ser uma co-autoria de aprendiz aproveitada ou uma co-autoria de aprendiz não aproveitada, mas o registro da atribuição não é realizado através deste serviço.

Um grupo, no ambiente AulaNet, está relacionado diretamente com uma turma, e os membros deste grupo são todos aprendizes da turma. Neste trabalho, não são abordados alguns fatores sociais e institucionais que aparecem em grupos grandes como a definição de papéis para os membros dos grupos e a instituição de normas ou regras de conduta, visto que já estamos tratando da subdivisão de uma turma. Isto não implica que a pesquisa sobre a interação do grupo seja menos importante, e sim que neste momento o que se pretende é fornecer um apoio inicial à utilização de grupos.

Ao registrar a atribuição de um grupo a uma atividade, é possível ter um mesmo grupo associado a atividades diferentes. Por exemplo, um grupo pode resolver uma primeira atividade, depois ocorrer a utilização de grupos de aprendizes diferentes durante as demais atividades e no fim os grupos iniciais serem utilizados novamente para discussão, resolução de uma atividade final ou para a geração de um relatório das atividades.

Para que o suporte a grupos pudesse ser implementado, algumas alterações foram necessárias na estrutura dos cursos conforme apresentado na Figura 3. A primeira das modificações foi a “generalização” das atividades de uma turma representada pela classe ConteudoTurma, essa generalização incluiu também a mudança de algumas associações. Por exemplo, as classes Tarefas e Provas que antes eram associadas a um curso e passaram a ser associadas a uma turma.

A necessidade de outros ajustes também foi percebida, como a padronização de termos e funcionalidades do ambiente. No AulaNet, há o conceito de certificação. Ao criar um conteúdo (webliografia, bibliografia, aviso, documentação ou aula) o docente (Coordenador ou Docente Co-autor) pode definir se este conteúdo é certificado ou não. Ao certificar um conteúdo, este será exibido aos participantes do curso na área de consumo. Entretanto quando se criava uma tarefa, isto não era possível: todas as tarefas seriam automaticamente certificadas. Assim como as tarefas, a maioria das classes associada à turma não possuía o atributo de certificação. Com a criação da classe ConteudoTurma foi possível criar um identificador único para todos os tipos de atividades relacionadas com a turma e passíveis de serem associadas a grupos. E também resolver o problema da certificação, criando um atributo na classe ConteudoTurma.

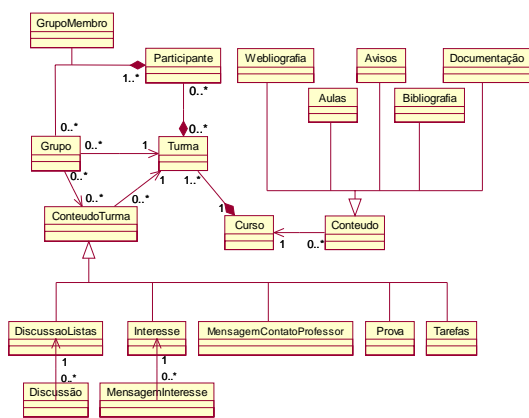


Figura 3 - Nova estrutura (diagrama de classes) de um curso no AulaNet

A estrutura de grupos apresentada na Figura 3 e que foi implementada no AulaNet é inspirada na especificação IMS *Enterprise* apresentada na seção 2.3.1. Percebeu-se que alguns dos elementos obrigatórios da especificação não estavam diretamente relacionados aos grupos implementados nos AulaNet. Esta constatação deixou claro que alguns destes elementos não eram atributos de um grupo e sim do relacionamento entre um grupo e uma atividade (ConteudoTurma), por exemplo uma tarefa do AulaNet.

A essência das atividades no AulaNet é diversificada, portanto para que a implementação dos grupos seja compatível com a especificação IMS *Enterprise*, é necessário analisar cada um dos

relacionamentos entre os grupos e as atividades. A partir da experiência de utilização do ambiente, o serviço Tarefas foi o primeiro a ser alterado para dar suporte a grupos. Um mapeamento relacionando os elementos obrigatórios da especificação IMS e os Grupos e a atividade Tarefa pode ser encontrado em [Cunha, 2002].

#### 4. Considerações Finais

A utilização das tecnologias da informação e as alianças entre organizações possibilitarão um processo mais fácil de (auto)geração de grupos dentro destas federações [Lipman-Blumen & Leavitt, 2001]. Acreditamos que em ambientes de ensino, novas características devam ser consideradas, como estilos de aprendizagem, preferências pessoais, pontos de vista e, de alguma forma, novas formas de avaliação realizadas por docentes ou pelos próprios aprendizes.

Um outro aspecto que deve ser considerado e estudado é a importância das relações entre os membros do grupo. Freud [Freud, 1921], diz que as pessoas se tornam membros e permanecem em grupos por causa de ligações emocionais com outros membros. No inconsciente do membro do grupo ocorre uma introjeção de uma pessoa preferida ou das qualidades dessa pessoa e a projeção das próprias negatividades em um (outro) membro. A análise destas ligações pode levar a um maior intercâmbio de grupos de pessoas para ambientes educacionais e possivelmente de trabalho. Para tal, o intercâmbio entre sistemas *enterprise* e de gerenciamento instrucional é importante.

A partir do suporte a grupos, implementado no ambiente AulaNet, tornou-se possível a aplicação e utilização dos conceitos de agentes de software para o fornecimento de um serviço que apóia a formação de grupos de aprendizes [Cunha, 2002]. Com o estudo e a utilização desta tecnologia percebeu-se também o grande potencial na aplicação dos grupos e da tecnologia de agentes para dotar o ambiente de serviços ainda mais personalizados, distribuídos ou mesmo mais colaborativos. Com a criação de uma federação de servidores AulaNet será possível um maior intercâmbio de grupos de aprendizes entre diferentes servidores. Desta forma, mais experiências colaborativas poderão ser realizadas dentro do ambiente e também, com a utilização da especificação IMS *Enterprise*, em outros ambientes.



## 5. Referências Bibliográficas

- [AICC, 2001] Aviation Industry Computer-Based Training Committees [online]. [citado em 03 de julho de 2001]. Disponível na *World Wide Web* em <URL: <http://www.aicc.org>>.
- [Baecker, 1993] BAECKER, R. Readings in Groupware and Computer-Supported Cooperative Work: Assisting Human-Human Collaboration. San Mateo, CA, EUA: Morgan-Kaufmann, 1993.
- [Barker & Barker, 2001] BARKER T., BARKER J. How Group Working Was Used to Provide a Constructive Computer-Based Learning Environment. In: The Fourth International Conference on Cognitive Technology, University of Warwick, United Kingdom: 2001. p. 203.
- [Borghoff & Schlichter, 2000] BORGHOFF, U.M. and SCHLICHTER, J.H., Computer-Supported Cooperative Work: Introduction to Distributed Applications. Springer, USA, 2000.
- [Cunha, 2002] CUNHA, L. M. Formação de Grupos de Trabalho Utilizando Agentes de Software. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2002.
- [DeMarco & Lister, 1999] DEMARCO, T., LISTER, T. Peopleware: productive project and teams. 2. ed., New York: Dorset House Publishing Co., Inc., 1999.
- [Dertouzos, 2001] DERTOUZOS, M. L. Unfinished revolution: human-centered computers and what they can do for us. New York: HarperCollins Publishers, Inc., 2001.
- [Dillenbourg, 1999] DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning? In: DILLENBOURG, P. (Ed) Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches. Oxford: Elsevier, 1999. p. 1-19.
- [Ellis et al., 1991] ELLIS, C. A., GIBBS, S. J., REIN, G. L. *Groupware*: Some Issues and Experiences. Communications of the ACM, v. 34, n. 1, p. 38-58, January 1991.
- [Ellis & Wainer, 1999] ELLIS, C. A., WAINER, J. *Groupware* and Computer Supported Cooperative Work. In: WEISS, G. (ed) Multiagent Systems – A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence. Cambridge, MA: MIT Press, 1999. p. 426-457.
- [Freud, 1921] FREUD, S. Group Psychology and the Analysis of the Ego, edited and translated by STRACHEY, J. (1975) New York: Norton. 1921.
- [Fuks & Assis, 2001] FUKS, H., ASSIS, R. L. Facilitating Perception on Virtual Learningware-based Environments. The Journal of Systems and Information Technology, Edith Cowan University, v. 5, n. 1, p. 93-113, 2001.
- [Fuks et al., 1999] FUKS, H., LAUFER, C., CHOREN, R., BLOIS, M. Communication, Coordination and Cooperation in Distance Education. In: V AMCIS'99 - 1999 Americas Conference on Information Systems. Association for Information Systems (AIS), Milwaukee, USA: August, 1999. p. 130-132.
- [Fuks et al., 2002] FUKS, H., GEROSA, M. A., LUCENA, C. J. P. Using a *Groupware* Technology to Implement Cooperative Learning via the Internet - A case study. In: HICSS'35 - Thirty-fifth Annual HAWAII International Conference on System Sciences. Big Island of Hawaii: January, 2002. p. 4.
- [Fuks et al., 2002a] FUKS, H., GEROSA, M. A., LUCENA, C. J. P. Usando a Categorização e Estruturação de Mensagens Textuais em Cursos pelo Ambiente AulaNet, Revista Brasileira de Informática na Educação, Sociedade Brasileira de Computação, n. 10, Abril 2002.
- [Fussel et al., 1998] FUSSEL, S. R., KRAUT, R. E., LERCH, F. J., SCHERLIS, W. L., MCNALLY, M. M., CADIZZ, J. J. Coordination, Overload and Team Performance: Effects of Team Communication Strategies. In: CSCW '98, The Association for Computer Machinery, Chapel Hill, USA: 1998. p. 275-84.
- [Gardner, 1993] GARDNER, H. Frames of Mind. London: Fontana Press, 1993.
- [IEEE, 2001] IEEE – Learning technology Standards Committee [online]. [citado em 03 de julho de 2001] Disponível na *World Wide Web* em <URL: <http://ltsc.ieee.org>>.
- [IMS ENT, 2001] Instructional Management Systems Global Consortium, Inc. [online] [citado em 03 de julho de 2001] . *IMS Enterprise Specification*. Version 1.01, released January 12, 2000. Disponível na *World Wide Web* em <URL: <http://www.imsproject.org/enterprise/index.html>>.
- [IMS, 2001] Instructional Management Systems Global Consortium, Inc. [citado em 03 de julho de 2001] Disponível na *World Wide Web* em <URL: <http://www.imsproject.org>>.
- [Jaques, 2000] JAQUES, D. Learning in Groups. 3. Ed. London: KoganPage Limited, 2000.
- [Kay, 2001] KAY, J. Learner Control. User modelling and User Adapted Interaction, Netherlands, n. 11, p. 111-127, Kluwer Academic Publishers, 2001.
- [Khoshafian & Buckiewicz, 1995] Khoshafian, S., Buckiewicz, M. Introduction to *Groupware*, Workflow, and Workgroup Computing. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1995.
- [Lewin, 1948] LEWIN, K. Frontiers of group dynamics. Human Relations, n. 1, p. 5-42, 1948.
- [Lipman-Blumen & Leavitt, 2001] LIPMAN-BLUMEN, J., LEAVITT, H. J. Hot Groups:

Seeding Them, Feeding Them, and Using Them to Ignite Your Organization. Oxford University Press (Trade), 2001.

[Lucena et al., 1999] LUCENA, C. J. P., FUKS, H., MILIDIÚ, R., LAUFER, C., BLOIS, M., CHOREN, R., TORRES, V., DAFLON, L. AulaNet: Helping Teachers to Do Their Homework. In: Multimedia Computer Techniques in Engineering Education Workshop. Graz, Austria: Technische Universität Graz, 1999.

[Minsky, 1987] MINSKY, M. The society of mind. London: Wilian Heinemann Ltd, 1987.

[Perkins, 1993] PERKINS, D. N. Person Plus: a distributed view of thinking and learning. In: SALOMON, G. (Ed). Distributed Cognitions. Psychological and educational considerations. Cambridge, USA: Cambridge University Press. 1993. pp. 88-110.

[Silva et al., 2001] SILVA, V., LUCENA, C. J. P., FUKS, H. ContentNet: A Framework for the Interoperability of Educational Content Using Standard IMS. Computers & Education Journal, v. 37, n. 3/4, Elsevier Science Press, p. 273-295, 2001.

[Vygotsky, 1987] VYGOTSKY, L. S. The Collected Works of L.S.Vygotsky. v. 1. New York: Plenum Press, 1987.