

2 Trabalho e Aprendizado em Grupo

Uma crescente parte do trabalho das empresas e instituições não é mais realizada individualmente, com uma pessoa trabalhando sozinha até completar as tarefas. O trabalho é cada vez mais realizado colaborativamente. Esta tendência se deve parcialmente ao aumento de complexidade das tarefas, e aos novos paradigmas de trabalho, que envolvem diversas pessoas trabalhando em conjunto nas diversas fases de elaboração de um produto ou desenvolvimento de um projeto. [Fuks, Raposo & Gerosa, 2002]

Desenvolver e melhorar habilidades individuais para o uso do conhecimento, aceitar responsabilidades pelo aprendizado individual e do grupo, e desenvolver a capacidade de refletir são algumas das vantagens que podem ser auferidas pelo trabalho em grupo. Algumas desvantagens do trabalho em grupo são o aumento do nível de ruído na comunicação e a resistência de alguns participantes em assumir um papel mais ativo. [Cunha 2002]

O serviço Debate é um serviço síncrono de comunicação em grupo. Em geral a qualidade e o aprofundamento das mensagens neste serviço são menores que nos serviços assíncronos pois o tempo de resposta é curto o que faz com que as mensagens enviadas sejam em geral curtas e pouco elaboradas. O resultado da discussão do Debate não provém de mensagens individuais e sim da união das pequenas mensagens, muitas vezes sem sentido fora do contexto, que os participantes vão trocando à medida que constroem o conhecimento colaborativamente. [Lucena & Fuks, 2002]

2.1 Considerações sobre Grupos

A cada semana é formado um grupo no debate do TIAE, que pode ser diferente pois nem sempre os mesmos participantes estão presentes. Segundo as análises estatísticas realizadas em turmas anteriores, não é possível tirar conclusões quanto à participação dos aprendizes nos debates. A ausência nestes é aleatória, ou seja, não se verificou nenhum debate com maior ou menor participação do que os demais.

O tamanho ideal de um grupo é difícil de ser determinado. No caso do TIAE, após anos de experiência chegou-se ao número ideal de 12 a 18 participantes para evitar a monotonia e o excesso de participação. Segundo [Kay, 2001] os pares têm um papel importante no aprendizado, criando oportunidades naturais para o aprendiz articular o seu entendimento, refletir e justificar ações. O tamanho de um grupo pode influenciar em outras características de um grupo como por exemplo na necessidade de estruturação ou organização, na liderança, na diferenciação de papéis, no surgimento de subgrupos, entre outras [Jaques, 2000]

A estratégia de avaliação de um grupo deve ser escolhida com cautela para que não haja desmotivação. Conforme apresentado em [Lipman-Blumen & Leavitt, 2001] o melhor seria apoiar, incentivar e avaliar o grupo como um todo e permitir que o grupo avalie os seus membros. No TIAE o mediador é o responsável por avaliar a participação dos aprendizes no debate.

2.2 Groupware

O advento das organizações virtuais, das empresas geograficamente dispersas e das parcerias entre empresas aumenta a demanda de trabalho colaborativo distribuído. A área de pesquisa *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW) visa estudar o trabalho colaborativo através de sistemas de computação, denominados *groupware*, que apoiem a comunicação, coordenação e

cooperação entre os membros da equipe envolvida no trabalho, mesmo que estes estejam distribuídos no tempo e no espaço.

Existem várias definições para *groupware*. A definição que será adotada nesta pesquisa é uma definição geral que diz que um *groupware* é um tipo de *software* que apoia a interação entre indivíduos, ou seja, a interação entre os membros de um grupo de trabalho para a realização de um objetivo comum.

No MC1 a cooperação é dada pelo próprio espaço compartilhado onde todos podem enviar mensagens e ler as mensagens enviadas pelos outros participantes do curso. A comunicação é dada pelo compartilhamento de idéias e opiniões que há entre os participantes e a coordenação deve ser realizada pelo mediador. O MC1 é uma ferramenta de comunicação que possui alguns elementos de cooperação. No MC2 a cooperação e a comunicação ocorrem da mesma forma que no MC1, no entanto o mediador possui apoio tecnológico para realizar a coordenação.

2.3 Colaboração

Trabalhando colaborativamente, pelo menos potencialmente, pode-se produzir melhores resultados do que se os membros do grupo atuassem individualmente.[Fuks, Gerosa & Lucena, 2002]. Colaborando, os membros do grupo têm retorno para identificar precocemente inconsistências e falhas em seu raciocínio e, juntos, podem buscar idéias, informações e referências para auxiliar na resolução dos problemas. O grupo também tem mais capacidade de gerar alternativas, levantar as vantagens e desvantagens de cada uma, selecionar as viáveis e tomar decisões [Turoff & Hiltz, 1982]

Apesar de suas vantagens, trabalhar colaborativamente demanda um esforço adicional para a coordenação dos membros de um grupo. Sem coordenação, boa parte dos esforços de comunicação não será aproveitada na cooperação, isto é, para que o grupo possa operar em conjunto de forma satisfatória, é necessário que os compromissos assumidos nas conversações entre os participantes sejam realizados durante a cooperação. A coordenação deve evitar conflitos inter-

pessoais que possam prejudicar o grupo. Foi devido a esta dificuldade de coordenação do debate, manifestada pelos mediadores do TIAE, que surgiu a idéia de acrescentar ao serviço Debate alguns elementos de coordenação.

Para possibilitar a colaboração, são necessárias informações sobre o que está acontecendo. Estas informações são fornecidas através de elementos de percepção que capturam e condensam as informações coletadas durante a interação entre os participantes. A percepção em si é relativa ao ser humano, enquanto os elementos de percepção estão relacionados à interface do ambiente.

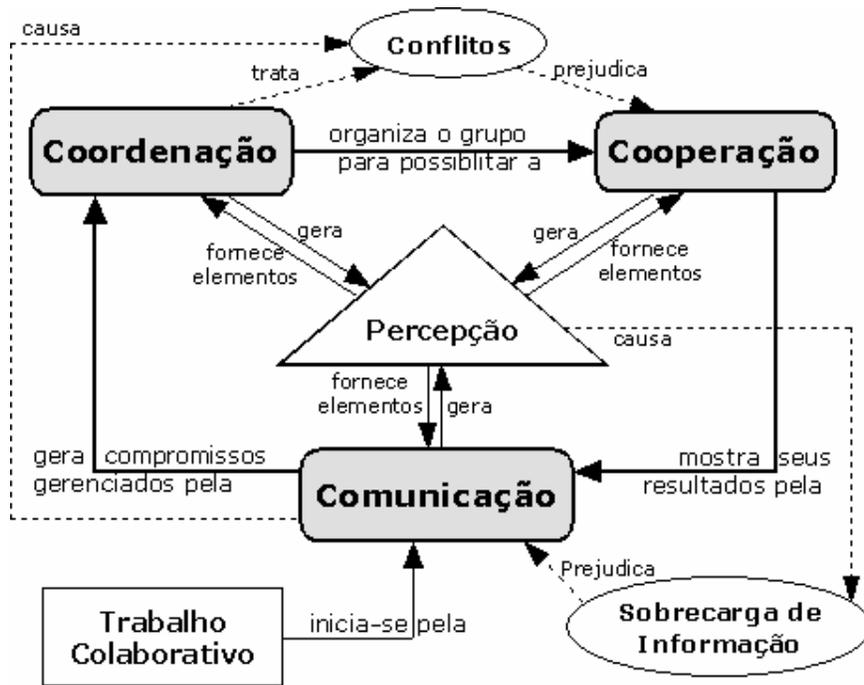


Figura 1 - Modelo de Colaboração

O diagrama da Figura 1 sumariza os principais conceitos abordados. Este diagrama é um refinamento do modelo apresentado em [Fuks & Assis, 2001] que é baseado em [Ellis, Gibbs & Rein, 1991]. A seguir serão vistos os principais elementos do diagrama e suas inter-relações. Vale lembrar que apesar destes conceitos estarem sendo separados para efeito de análise, não é possível considerá-los monoliticamente, uma vez que são intimamente dependentes e inter-relacionados.

2.3.1 Comunicação

Durante a comunicação as pessoas almejam construir um entendimento comum e compartilhar idéias, discutir, negociar e tomar decisões. Os participantes de uma equipe de trabalho devem se comunicar para conseguir realizar tarefas interdependentes, parcialmente descritas ou que necessitem de negociação [Fussell et al., 1998] .

As informações são transmitidas através de um canal de percepção criado no espaço compartilhado onde ocorre a conversação. Este canal de percepção fica implícito no canal de comunicação. Por exemplo, em uma conversa face-a-face, as informações são transmitidas através do som, dos gestos e das expressões dos indivíduos, entre outros.

Para haver entendimento e a comunicação cumprir seu objetivo, é necessário o conhecimento de todos sobre a utilização das mídias de transmissão e de recebimento dos dados, bem como a participação ativa do receptor, que deve estar atento às informações transmitidas e aos elementos utilizados, para que seja viabilizado o canal de percepção. Todos os envolvidos na comunicação devem estar cientes das estruturas de linguagem e expressões utilizadas.

Ao contrário de algumas situações onde o importante é saber apenas se o receptor recebeu uma mensagem, na colaboração é importante assegurar-se do entendimento da mesma. Sem um entendimento compartilhado, os participantes terão dificuldade em se coordenar de modo a somar seus esforços para a conclusão das tarefas. Porém, não há como inspecionar se o conteúdo recebido é equivalente ao enviado e se ele foi assimilado pelo receptor. A única forma de se obter indícios do entendimento é através das ações (e reações) do receptor, pois as mesmas são guiadas por seus conhecimentos. Uma falha na comunicação seria então uma discordância entre as expectativas do emissor e as ações do receptor. Algumas vezes estas falhas são identificadas no discurso do receptor, e outras, em suas atitudes.

Os membros de uma equipe de trabalho têm necessidade de se comunicar de diversas maneiras. O coordenador da equipe deve escolher uma ferramenta de

comunicação apropriada para cada situação e objetivo. O *groupware* utilizado deve fornecer uma gama de ferramentas, pois algumas vezes uma ferramenta de comunicação assíncrona é mais apropriada, enquanto em outras, uma síncrona atende melhor. Ferramentas de comunicação assíncrona são utilizadas quando se deseja valorizar a reflexão dos participantes, pois estes terão mais tempo antes de agir. Em uma ferramenta de comunicação síncrona, valoriza-se a interação, visto que o tempo de resposta entre a ação de um participante e a reação de seus companheiros é curto.

Alguns exemplos de ferramentas de comunicação atualmente utilizadas são: *e-mail*, lista de discussão, fórum, ferramentas de CSCA (*Computer Supported Collaborative Argumentation*), ferramentas de votação, mensagem instantânea, *chat*, *eletronic brainstorming*, videoconferência, tele-conferência, telefone, etc. [Long & Baecker, 1997]

2.3.2 **Coordenação**

Trabalho colaborativo foi definido por Karl Marx como “múltiplos indivíduos trabalhando juntos de maneira planejada no mesmo processo de produção ou em processos de produção diferentes, mas conectados” (citado em [Bannon & Schmidt, 1991]). No âmago desta definição está a noção de planejamento, garantindo que o trabalho coletivo seja resultante do conjunto de tarefas individuais.

A noção de planejamento presente na definição de Marx é realizada em CSCW pelo chamado trabalho de articulação, que é o esforço adicional necessário para a colaboração ser obtida a partir da soma dos trabalhos individuais. Fazem parte do trabalho de articulação a identificação dos objetivos, o mapeamento destes objetivos em tarefas, a seleção dos participantes, a distribuição das tarefas entre eles e a coordenação da realização das atividades.

A coordenação envolve tanto a pré-articulação das atividades, que corresponde às ações necessárias para preparar a colaboração, normalmente concluídas antes do trabalho colaborativo se iniciar, e o gerenciamento do aspecto

dinâmico da colaboração, renegociada de maneira quase contínua ao longo de todo o tempo [Malone & Crowston, 1990]. Apesar da interdependência normalmente positiva entre as tarefas na colaboração (um participante desejando que o trabalho do outro seja bem sucedido), ela nem sempre é harmoniosa. Sem coordenação, há o risco de os participantes se envolverem em tarefas conflitantes ou repetitivas.

Segundo Winograd, “Conversação para ação gera compromissos”. [Winograd & Flores, 1987] [Winograd, 1988]. Para garantir o cumprimento destes compromissos e a realização do trabalho colaborativo através da soma dos trabalhos individuais, é necessária a coordenação das atividades. Esta coordenação organiza o grupo para evitar que esforços de comunicação e cooperação sejam perdidos e que as tarefas sejam realizadas na ordem correta, no tempo correto e cumprindo as restrições e objetivos [Raposos et al., 2001].

No TIAE a coordenação do debate é responsabilidade dos mediadores do curso. Com o MC1 esta coordenação é realizada com o uso do protocolo social sem o apoio de qualquer mecanismo de coordenação explícito. No MC2 foram acrescentados elementos de coordenação.

Algumas atividades envolvendo múltiplos indivíduos não exigem um planejamento formal. 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. O MC1 é uma aplicação que terá êxito se for usada para este tipo de atividade.

Por outro lado, atividades mais diretamente voltadas para o trabalho colaborativo (e não para as relações sociais) exigem sofisticados mecanismos de coordenação para garantir o sucesso da colaboração. Exemplos de ferramentas que dão suporte a este tipo de atividade são gerenciamento de fluxo de trabalho (*workflow*), *learningware*, jogos multi-usuários e ferramentas de autoria e de desenvolvimento de *software* colaborativo. É neste perfil que o AulaNet se encaixa, e foi com o objetivo de dar suporte tecnológico para oferecer mecanismos de coordenação que o MC2 foi desenvolvido para substituir o MC1.

Na prática, entretanto, nem sempre é claro o que deve ficar a cargo do protocolo social e o que deve ter um mecanismo de coordenação associado. É tarefa do desenvolvedor de *groupware* a decisão sobre como será feita a coordenação de cada uma das atividades a serem realizadas. O ideal é que sistemas colaborativos não imponham padrões rígidos de trabalho ou de comunicação. Deve-se prover facilidades que permitam aos usuários interpretar e explorar estes padrões, decidir usá-los, modificá-los ou rejeitá-los [Schmidt, 1991]. O grande desafio ao se propor mecanismos de coordenação para o trabalho colaborativo consiste em torná-los suficientemente flexíveis para se adequar ao dinamismo da interação entre os participantes. No MC2 a proposta é oferecer subsídios para que o mediador coloque em prática qualquer dinâmica podendo decidir quem participa em determinado momento sem depender apenas do protocolo social.

Conflitos podem ocorrer devido a problemas de comunicação ou de percepção, ou por diferenças na interpretação da situação ou de interesse [Putnam & Poole, 1987]. A coordenação deve tratar os conflitos que prejudiquem o grupo, como competição, desorientação, problemas de hierarquia, difusão de responsabilidade, etc. [Salomon & Globerson, 1989].

2.3.3 Cooperação

Em um espaço virtual de informação, os indivíduos cooperam produzindo, manipulando e organizando informações, bem como construindo e refinando artefatos digitais, como documentos, planilhas, gráficos, etc. No debate do TIAE a cooperação se dá pela troca de mensagens entre os participantes.

O registro da informação visa aumentar o entendimento entre as pessoas, reduzindo a incerteza (relacionada com a ausência de informação) e a equívocalidade (relacionada com a ambigüidade e com a existência de informações conflitantes) [Daft & Lengel, 1986]. Os indivíduos trabalham as informações e se comunicam na tentativa de solucionar os desentendimentos.

Uma forma de garantir a “memória” do grupo nos projetos colaborativos é armazenar, preservar, catalogar, categorizar e estruturar a documentação produzida pelos participantes. No serviço Debate todos os participantes presentes podem salvar a qualquer momento o registro do debate do qual estão participando.

2.3.4 Percepção

Perceber é adquirir informação, por meio dos sentidos, do que está acontecendo e do que as outras pessoas estão fazendo, mesmo sem se comunicar diretamente com elas [Brinck & McDaniel, 1997]. A percepção, que é inerente ao ser humano, torna-se central para a comunicação, coordenação e cooperação de um grupo de trabalho, pois os indivíduos tomam ciência das mudanças causadas no ambiente pelas ações dos participantes, e redirecionam as suas atitudes.

Na interação entre pessoas e ambiente dentro de uma situação face-a-face, a obtenção de informações é rica e natural. Em ambientes virtuais, o suporte à percepção fica menos claro, pois os meios de transmitir as informações aos órgãos sensoriais dos seres humanos são restritos. Estações de trabalho típicas são limitadas a fornecer informações em uma tela com apenas duas dimensões e, em alguns casos, através de caixas de som.

Elementos de percepção são os elementos do espaço compartilhado por onde são transmitidas as informações destinadas a prover percepção. Estas informações auxiliam os indivíduos a dirigir suas ações, interpretar eventos e prever possíveis necessidades. Uma quantidade não gerenciável de informações dificulta a organização dos membros do grupo, ocasionando desentendimentos [Fussell et al., 1998] Vale ressaltar, que a existência da sobrecarga de informação está extremamente ligada ao indivíduo. Uns conseguem lidar com mais informações simultâneas do que outros, dependendo, entre outros fatores, da maturidade, da capacidade e da habilidade de cada um, bem como das características e do nível de conhecimento sobre o assunto em questão.

2.4 Aprendizagem Colaborativa

Segundo [Dillenbourg, 1999] não existe uma definição comum de aprendizado colaborativo que seja aceita por todos os campos de pesquisa. Porém o próprio Dillenbourg apresenta a seguinte definição geral, ainda que insatisfatória segundo o mesmo: “Aprendizado colaborativo é uma *situação* em que *duas ou mais* pessoas *aprendem* ou tentam aprender algo *juntas*.”

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 o aprendizado a partir da prática contínua. 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. É estranho falar de colaboração com si próprio, porém as idéias de Piaget e de Vygotsky em [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 aprendizado colaborativo. 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.

Assim, conforme Dillenbourg, as palavras “aprendizado colaborativo” 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 apoiando interações mais produtivas pela inclusão de regras de interação no ambiente de aprendizagem (auxiliado por computador), como definir um tema para discussão ou estruturar e categorizar mensagens [Fuks, Gerosa & Lucena., 2002a] Algumas das vantagens da utilização destas estratégias são um maior aprofundamento na discussão e a redução da sobrecarga de informação.

Segundo Dillenbourg, 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.

Os conceitos de grupos, *groupware*, colaboração e aprendizagem colaborativa fornecem embasamento teórico ao desenvolvimento do MC2 pois este é um serviço de comunicação que será disponibilizado no *groupware* AulaNet e que pretende subsidiar a coordenação para viabilizar a aprendizagem colaborativa.