

# DEFINIÇÃO DE UM MODELO DE SISTEMA DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA APOIADO POR COMPUTADOR COM ÊNFASE EM TRABALHO EM EQUIPE

Cunha, Ana Simões, Magalhães, Léo Pini (Orientador)

Departamento de Engenharia de Computação e Automação Industrial (DCA)  
Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC)  
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)  
Caixa Postal 6101, CEP 13083-970 – Campinas, SP, Brasil

nita.simoese@uol.com.br, leopini@dca.fee.unicamp.br

**Abstract** – Despite the growing use and importance of work teams, 50% of all workplace team initiatives fail because the employees are not prepared to work collaboratively. This drives us to conclude that not only the technical skills, but the social ones should be learned at school. None of the Learning Management Systems evaluated, presented tools to foster collaboration among students, thus, this article describes a model for a collaborative learning environment, wherein students are stimulated to help each other to develop the social skills. It begins with a review of collaborative learning principles and then proposes a framework for learning to work in teams based on the three main aspects of the CSCL (Computer Supported Collaborative Learning): collaboration, coordination and communication.

**Keywords** – Collaboration, Team-Work, Collaborative Learning, Awareness.

## 1. Introdução

Nossa sociedade evoluiu da indústria de manufatura, em que os indivíduos trabalhavam de forma independente e competiam entre si em busca de maior produtividade, para a era da globalização, onde o trabalho é realizado por indivíduos localizados em regiões geográficas distintas. Esta transformação deveu-se principalmente ao aumento da disponibilidade de redes de computadores de alta velocidade, os quais favoreceram o desenvolvimento de sistemas distribuídos. À medida que os negócios se tornam mais globais e complexos, há uma transição contínua do trabalho em produção para a área de serviços (Townsend et al, 1998) e com isso a colaboração tem-se tornado um fator crítico de sucesso nas empresas e instituições.

Apesar do uso crescente de equipes de trabalho e de sua importância nas corporações, muitas iniciativas de trabalho em equipe ainda falham pois os profissionais não estão preparados para atuar de forma colaborativa. Isto nos faz concluir que não apenas as habilidades técnicas e profissionais, mas também as sociais deveriam ser aprendidas na escola. O desenvolvimento das competências para o trabalho em equipe, implica em tornar os métodos de aprendizagem colaborativa parte da abordagem instrucional (Strijbos et al, 2004). Esta nova tendência deu origem aos sistemas de aprendizagem colaborativa apoiada por computador.

## 2. Proposta

Sistemas como Teleduc, AulaNet, Moodle, Blackboard e WebCT apresentam funções que possibilitam o acompanhamento das atividades em execução no sistema, alguns possibilitam observar a navegação dos aprendizes e até fornecem estatísticas, mas não foi encontrado em nenhum deles, mecanismos de monitoração e orientação ao trabalho em equipe. De certa forma eles atuam passivamente ao disponibilizar as informações que possibilitam o monitoramento da interação entre os aprendizes. Buscou-se nesse trabalho identificar na literatura os fatores que contribuem para a colaboração no trabalho em equipe, a fim de utilizá-los na elaboração de um modelo de sistema de aprendizagem colaborativa apoiado por computador, focado na motivação para o trabalho em equipe.

### 2.1 Perspectivas teóricas que têm orientado a pesquisa em Aprendizagem Colaborativa.

Uma abordagem que tem ganho destaque nos trabalhos em equipe é a aprendizagem em que os alunos são organizados em pequenos grupos de forma a atingir a interdependência positiva e responsabilidade coletiva (Siciliano, 2001). A Teoria da Interdependência Social é a que tem gerado a maioria das pesquisas em colaboração. Segundo esta teoria, a interdependência social existe quando indivíduos compartilham objetivos comuns e o sucesso de cada um é afetado pelas ações dos demais (Deutsch, 1962), porém a

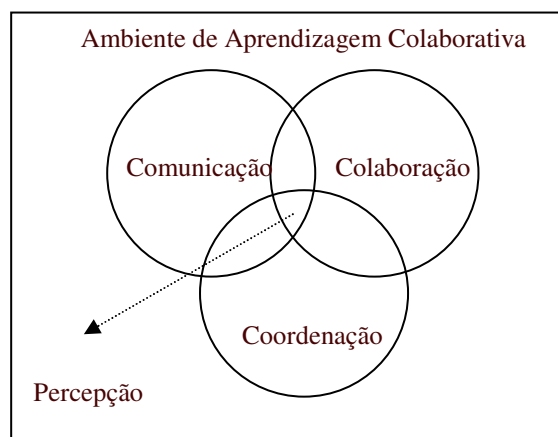
colaboração só se desenvolve sob determinadas condições (Johnson, 1996). A seguir encontram-se listadas as 5 condições básicas identificadas pela Teoria da Interdependência Social:

<b>1) Interdependência positiva</b>
Promove uma situação na qual os estudantes trabalham juntos em pequenas equipes para maximizar o aprendizado de todos os participantes, compartilhando conhecimentos e o sucesso coletivo.
<b>2) Responsabilidade coletiva</b>
Existe quando a performance individual dos alunos é avaliada e divulgada para os próprios alunos e para a equipe durante todo o período de execução da atividade, a fim de identificar ações corretivas.
<b>3) Interação contributiva</b>
Existe quando os indivíduos se encorajam e agem como facilitadores para completar as tarefas e alcançar os objetivos da equipe. Os participantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ajudam-se mutuamente;</li> <li>b) compartilham informações e recursos;</li> <li>c) recebem e oferecem retorno (feedback);</li> <li>d) desafiam-se mutuamente no que se refere à argumentação e conclusões;</li> <li>e) encorajam-se a aumentar o esforço em alcançar os objetivos da equipe;</li> <li>f) influenciam-se mutuamente;</li> <li>g) agem com sinceridade e honestidade.</li> </ul>
<b>4) Uso apropriado das habilidades sociais</b>
Contribuir para o sucesso de um esforço colaborativo requer habilidades interpessoais e de equipe tais como: liderança, tomada de decisão, construção de confiança, comunicação, gerenciamento de conflitos e obtenção de consenso. O professor deve monitorar o aprendizado dos alunos e interferir nas equipes para assegurar que as habilidades interpessoais estejam sendo adquiridas.
<b>5) Processamento da equipe</b>
As equipes devem estabelecer as normas que irão reger a equipe no contrato social, refletir periodicamente sobre seu funcionamento e identificar formas de melhorar os processos de aprendizado. Segundo Tuckman, a equipe se desenvolve em 4 estágios hierárquicos: formação, turbulência, normalização e execução.

**Quadro 1. Condições básicas para que ocorra aprendizagem colaborativa identificadas pela Teoria da Interdependência Social.**

## 2.2. Áreas chave da aprendizagem colaborativa apoiada por computador.

A aprendizagem colaborativa apoiada por computador (ACAC) é um dos paradigmas de pesquisa com maior potencial para melhorar o ensino e a aprendizagem com a ajuda de tecnologias modernas de informação e comunicação (Dillenbourg, 1999). Ela consiste em métodos instrucionais onde os alunos são encorajados a trabalhar juntos em tarefas de aprendizagem, para atingir um objetivo comum. Para que isto aconteça, os ambientes de ACAC devem prover suporte a três aspectos essenciais: coordenação, colaboração e comunicação. Estas três áreas se sobrepõem, e sua intersecção resulta no “awareness” ou percepção, que consiste em manter os participantes cientes sobre os aspectos e situações relevantes da aprendizagem colaborativa (Caballé et al, 2004).



**Figura 1. Áreas Chave da ACAC Adaptado de Caballé et al, 2004.**

Num ambiente de aprendizagem colaborativa, a coordenação geralmente está relacionada à formação da equipe, definição e planejamento dos objetivos da equipe, acompanhamento das atividades, verificação dos resultados dos trabalhos quanto ao escopo, prazo e qualidade, utilização de recursos, etc. A colaboração consiste no compartilhamento de recursos entre os participantes de uma equipe. Pode ser síncrono, quando todos os participantes acessam o mesmo recurso simultaneamente (como por exemplo o bate-papo ou web-conference), ou assíncrono, quando diferentes indivíduos acessam o mesmo recurso em instantes de tempo distintos (como por exemplo edição de documento por meio de repositórios coletivos). A comunicação consiste em interações orais entre os participantes, mensagens de texto, áudio e vídeo. Pode ser síncrona, como nos bate-papos, mensagens

instantâneas e video-conferências, ou assíncrona, como nos e-mails e notificações do sistema. A percepção consiste em manter os participantes informados sobre os aspectos relevantes das atividades colaborativas definidas no ambiente, podendo ocorrer de forma síncrona ou assíncrona. Na primeira, os participantes sabem exatamente o que os outros co-participantes estão fazendo num determinado instante de tempo. Já na segunda são disponibilizadas informações relativas aos eventos e recursos compartilhados definidos no ambiente (Caballé et al, 2004).

### 2.3 Modelo

A seguir são apresentados os principais módulos que compõem o modelo proposto para um sistema de apreandizagem colaborativa apoiado por computador.

No módulo Criar Infraestrutura do Ambiente para a Disciplina, o professor define a infraestrutura necessária para a disciplina no sistema, indicando as funções a serem disponibilizadas no ambiente, identificando os aprendizes e suas respectivas permissões, configurando as opções das funções e anexando os documentos externos ao repositório da disciplina. Aqui são criados os repositórios e calendários da disciplina e dos participantes assim como os arquivos de log e os perfís iniciais dos participantes.

O módulo Coordenar Atividade Colaborativa é dedicado à coordenação dos esforços colaborativos. Nele, as equipes são definidas, as atividades são criadas, atribuídas aos participantes/equipe, inseridas nos calendários dos participantes, acompanhadas, concluídas e avaliadas. Aqui também as reuniões são criadas, agendadas e seus itens de ação inseridos nos calendários dos participantes, acompanhados e concluídos.

O módulo Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo (ou Percepção) é responsável por manter os participantes cientes sobre diversos aspectos das atividades e reuniões criadas no sistema. Nele é possível visualizar informações dos participantes tais como: dados do perfil, equipes em que os participantes são membros, avaliações de performance e responsabilidade coletiva. Pode-se visualizar também os Calendários com as atividades e reuniões agendadas, os Logs (registros de acessos, funções visitadas, etc), as informações de atividades e reuniões (status, entregáveis, participatnes, datas, avaliações, etc), os diversos tipos de repositórios e seus conteúdos, e as

informações históricas da disciplina. A função mais relevante deste módulo é a Conscientizar sobre o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe que consiste em monitorar as atividades, reuniões e eventos e enviar notificações pró-ativas para que os participantes desenvolvam a interdependência positiva, a responsabilidade coletiva, a interação contributiva, as habilidades sociais e o processamento da equipe.

O módulo Apoiar Comunicação oferece as ferramentas necessárias para que os participantes troquem informações em tempo real, enviem mensagens e participem de web-conferências ou vídeo-conferências. Este módulo também é responsável pelo processamento e envio das notificações automáticas iniciadas nos demais módulos do sistema.

Adotou-se a metodologia IDEFØ (Integration Definition for Function Modeling - <http://www.idef.com>) para a representação gráfica das funcionalidades propostas para o ambiente de aprendizagem colaborativa complementando-a com o System Use Case (<http://www.agilemodeling.com/artifacts/systemUseCase.htm>) para a descrição detalhada das funcionalidades, pois o IDEFØ não permite explicitar os eventos que caracterizam as funções. Assim, através dos diagramas IDEFØ apresenta-se uma visão geral da solução proposta na dissertação de mestrado, no que se refere às suas funções e respectivos relacionamentos, ao mesmo tempo em que são especificados os eventos inerentes a tais funções, através dos Casos de Uso de Sistema relacionados às funções.

### 3. Resultado

Por meio da revisão da literatura em aprendizagem colaborativa, constatamos que os ambientes colaborativos apoiados por computador devem permitir a interação entre os aprendizes, o compartilhamento de informações e idéias e a definição e manutenção das regras estabelecidas para gerir a equipe. Além disso, é necessário que disponham de recursos que possibilitem o trabalho de articulação, a fim de que a colaboração seja obtida a partir da soma dos trabalhos individuais. Devem possibilitar também a definição dos objetivos da equipe, o mapeamento destes objetivos em tarefas, a distribuição destas tarefas (divisão do trabalho) entre os membros e a coordenação da realização da atividade.

A estrutura de suporte para o sistema de aprendizagem colaborativa proposto na dissertação de mestrado, foi baseada nas áreas chave da ACAC (Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador) definidas por Caballé et al (Coordenação, Percepção, Comunicação e Colaboração), que neste modelo encontram-se implementadas através das funções: Coordenar Atividade Colaborativa, Disponibilizar Informações do Ambiente Colaborativo, Apoiar Comunicação e Apoiar Elaboração de Tarefa Colaborativa respectivamente.

O módulo Disponibilizar Funções de Apoio à Aprendizagem Colaborativa, concentra a maior parte das funcionalidades voltadas para estimular a colaboração entre os aprendizes. Com o objetivo de validar e aprimorar as funções inicialmente previstas para esse módulo, optou-se por fazer uma prototipação do mesmo por meio de páginas HTML assim como sua implementação em PHP. Além disso, foi feita uma verificação em que constatamos que as funcionalidades propostas estão aderentes aos conceitos teóricos estudados.

#### 4. Conclusões

Dillenbourg (1999) afirma que os sistemas de aprendizagem apoiados por computador, pressupõem que ocorra colaboração entre as pessoas, mas não há garantia de que tal interação vá ocorrer de fato. Entretanto, a probabilidade de que a colaboração ocorra, pode ser aumentada através do projeto de sistemas focados no alinhamento dos objetivos de aprendizagem, no processo de colaboração desejado, no tipo de suporte que facilite a colaboração e na aplicabilidade de tecnologias voltadas para aprendizagem colaborativa apoiada por computador (Strijbos et al, 2004).

Acreditamos que o modelo proposto na tese aumente a probabilidade de que a colaboração ocorra, pois as funcionalidades desenvolvidas visam não apenas a monitoração do trabalho em equipe mas também o direcionamento para a aquisição das habilidades sociais pelos aprendizes, satisfazendo as 5 condições básicas identificadas pela teoria da interdependência social para que ocorra colaboração. Através de análises de estado das tarefas e de alertas educativos, pretende-se desenvolver nos aprendizes, principalmente naqueles mais resistentes às atividades coletivas, as aptidões necessárias para o trabalho em equipe.

#### Referências

- [1] Caballé, S., Xhafa, T., Daradoumis, T., Marquès, J. M. (2004). Towards a Generic Platform for Developing CSCL Applications Using Grid Infrastructure. IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid.
- [2] Deutsch, M. – Cooperation and trust: some theoretical notes. In M.R. Jones, ed Nebraska symposium on motivation , 275-319. Lincoln, NE: University of Nebraska Press. In Johnson, D.W & Johnson, R.T. – Cooperation and the Use of Technology.
- [3] Dillenbourg, P.: Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches. Elsevier Science, Oxford, UK, 1999.
- [4] Siciliano, Julie I. - How to incorporate cooperative learning principles in the classroom: it's more than just putting students in teams. Journal of Management Education, Vol. 25 No. 1, February 2001 8-20. © 2001 Sage Publications, Inc.
- [5] Strijbos, J.W., Martens,R.L., Jochems, W.M.G. (2004). Designing for interaction: Six steps to designing computer-supported group-based learning. Computers & Education 42 (2004) 403–424.
- [6] Townsend, A. M., S.M. DeMarie, and A.R. Hendrickson. “Virtual Teams: Technology and the Workplace of the Future.” Academy of Management Executive, 1998, vol. 12, pages 1729.