



A APRENDIZAGEM COOPERATIVA NO ENSINO DE ENGENHARIA

Marco A. A. Pereira – maapereira@fatectq.com.br
José E. Freire – jfreire@fatectq.com.br
José A. Seixas – jseixas@fatectq.com.br
FATEC-TQ - Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga.
Av. Dr. Flávio Henrique Lemos, 585 – Portal Itamaracá.
15900-000 – Taquaritinga – SP.

***Resumo:** Os métodos tradicionais de ensino que encaram o aluno como sendo meramente um elemento passivo do processo ensino-aprendizagem são reconhecidamente ineficientes, produzindo resultados modestos. É preciso que sejam substituídos por práticas que considerem os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos. É importante que o professor conheça estes estilos de aprendizagem e utilize técnicas, como as da Aprendizagem Cooperativa, para obter sucesso junto a seus clientes: os alunos.*

***Palavras-chave:** Ensino de Engenharia, Estilos de aprendizagem, Aprendizagem cooperativa.*

1. INTRODUÇÃO

De acordo com DRUCKER (1997a), a formação do conhecimento já é um dos maiores investimentos em todos os países desenvolvidos, sendo que estes gastam em torno de um quinto do seu Produto Nacional Bruto na produção e disseminação de conhecimento. O retorno que um país ou uma empresa obtém sobre o conhecimento é fator determinante da sua competitividade. Cada vez mais a produtividade do conhecimento será decisiva para seu sucesso econômico e social e também para seu desempenho econômico como um todo.

Visando atender a estas mudanças, o mercado sugere a necessidade de um novo perfil profissional, pois as empresas precisam de especialistas que tenham a capacidade de aprender e trabalhar em equipe.

Desta forma, COGBURN (1999) comenta que a globalização da economia e suas conseqüentes demandas, no que se refere à força de trabalho, requerem um tipo de educação diferente que aprimore a capacidade dos aprendizes em acessar, assimilar, adotar e aplicar conhecimento, a pensar de maneira independente visando conseguir realizar seus próprios julgamentos e colaborar com outros para enfrentar novas situações. O objetivo da educação não é apenas cobrir uma gama de conhecimento, mas ensinar como aprender, resolver problemas e sintetizar o velho com o novo.

Concordando com isto, SPARAPANI (1997) diz que, neste século, será crescente a necessidade por pessoas que tenham capacidade de trabalhar em conjunto para desenvolver produtos de qualidade, que possam interagir apropriadamente com diversos tipos culturais, que pensem de modo mais dinâmico, criativo e espontâneo, e que sejam comunicadores eficazes. Devido a isto, muito se tem escrito sobre o interesse por parte dos professores em preparar os alunos para interagir apropriadamente com outras pessoas.



Na atual e futura sociedade do conhecimento, segundo DRUCKER (1997a), as pessoas precisam aprender a aprender. Na verdade, na sociedade do conhecimento as disciplinas podem ser menos importantes que a capacidade dos estudantes para continuar aprendendo e que a sua motivação para fazê-lo. A mesma idéia é comentada pelo autor em DRUCKER (1997b), onde diz que nesta nova sociedade, uma pessoa educada será, cada vez mais, alguém que aprendeu como aprender e continuar aprendendo.

Complementando esta idéia, COGBURN (1999) comenta que trabalhar em equipe possibilita ao estudante (e como consequência ao futuro profissional) desenvolver seus níveis de dinâmica de grupo, compromisso, debate, persuasão, organização, liderança e coordenação. Infelizmente, a maioria das escolas ainda não se atentou a este fato, e fazem o contrário: forçam o estudante a pensar somente em si mesmo e apenas em seu próprio desenvolvimento.

2. A RELAÇÃO PROFESSOR-ALUNO

A universidade tem sido, há muito tempo, um local que se identificou com o trabalho, que em nossa sociedade não tem nada a ver com prazer. Mas não é este o modelo que se busca para este novo século. A universidade deverá ser um local onde os alunos possam experimentar diferentes formas de aquisição de conhecimento e relacionamento com seus professores.

O trabalho de MIZUKAMI (1986) a respeito da relação entre professor e aluno define de maneira mais completa e abrangente o tema. Esta autora divide os diversos períodos da história da educação em cinco abordagens: Abordagem tradicional, Abordagem comportamentalista, Abordagem humanista, Abordagem cognitivista, Abordagem sócio-cultural.

Na abordagem tradicional a relação entre professor e aluno é vertical, sendo o professor o centro de todo o processo, cumprindo objetivos selecionados pela escola e pela sociedade. O professor comanda todas as ações da sala de aula e sua postura está intimamente ligada à transmissão de conteúdos. Ao aluno fica reservado o direito de aprender sem qualquer questionamento, através da repetição e automatização de forma racional.

Na abordagem comportamentalista o professor é um planejador do ensino e da aprendizagem que trabalha no sentido de dar maior produtividade, eficiência e eficácia ao processo, maximizando o desempenho do aluno. O professor, como um analista do processo, procura criar ambientes favoráveis de forma a aumentar a chance de repetição das respostas aprendidas

Passando para a abordagem humanista, a autora diz que as qualidades do professor (facilitador) podem ser sintetizadas em autenticidade, compreensão empática (compreensão da conduta do outro a partir do referencial desse outro) e o apreço (aceitação e confiança em relação ao aluno).

Na abordagem cognitivista, o professor atua investigando, pesquisando, orientando e criando ambientes favoráveis à troca e à cooperação. Ele cria desequilíbrios e desafios sem nunca oferecer a solução pronta. Em sua convivência com os alunos, deve observar e analisar o seu comportamento e tratá-los de acordo com suas características peculiares dentro de sua fase de evolução. Piaget aparece como o principal nome na abordagem cognitivista, que desloca o foco da passividade do aluno em relação à informação.

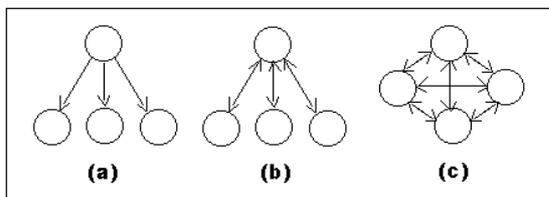
Na abordagem sócio-cultural a autora afirma que a relação entre o professor e o aluno é horizontal, pois ambos aprendem juntos em atividades diárias. Neste processo o professor

deve engajar-se em um trabalho transformador, procurando levar o aluno à consciência, desmistificando a ideologia dominante, valorizando a linguagem e a cultura.

Nesta abordagem, que procura enfatizar a cooperação e o trabalho coletivo na resolução dos problemas sociais, o diálogo marca a participação dos alunos juntamente com os professores. Os alunos passam a ser também parte ativa do processo de aprendizagem.

De acordo com BORDENAVE & PEREIRA (2000), em uma situação de ensino-aprendizagem, três padrões principais de comunicação e interação entre professor e alunos podem ocorrer num determinado momento dado (Figura 1).

Figura 1 - Padrões de comunicação e interação entre professor e alunos (BORDENAVE & PEREIRA, 2000).



O padrão (a) representa a educação tradicional, vertical ou bancária.

O padrão (b) representa um começo de diálogo onde o desnível professor-aluno é diminuído, embora não eliminado.

O padrão (c) traz um sério desafio a professores e alunos acostumados ao ensino tradicional. Com efeito, se por um lado nesta situação os alunos participam e problematizam, o seu hábito de receber do professor os conhecimentos necessários para aprovar a disciplina faz com que considerem as discussões e debates como uma perda de tempo.

Muitas dúvidas assaltam o professor, pois a análise de ação grupal leva à formulação de questões como: Por que as pessoas se associam a grupos? Como nasce um grupo onde antes só havia um aglomerado de indivíduos? Existem formas de organização e técnicas de trabalho que facilitem a ação de um grupo para alcançar seus objetivos, e que o transformem efetivamente em uma equipe?

Muitas são as técnicas e métodos que permitem a organização do trabalho em equipe. É fácil encontrar na literatura várias delas, com diferentes propósitos e formas de trabalho. Porém, há algum tempo, vem-se abordando e estudando um conjunto de técnicas que encorajam a participação do estudante no processo ensino-aprendizagem, e propõem algum grau de sociabilização e cooperação, que é o que se espera do futuro profissional.

3. OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM

DIB (1999) afirma que os métodos tradicionais de ensino, baseados nas aulas expositivas e na passividade do aluno são reconhecidamente ineficientes, produzem resultados modestos e precisam ser substituídos por práticas que levem em conta os conhecimentos científicos do processo de ensino e de aprendizagem. Ainda, MSU (1999) lembra que a aula expositiva é o método padrão de instrução em todos os níveis de ensino, o que reforça a idéia de que o conhecimento é um produto que deve ser passado do professor para o estudante. Estudos relatados em BRENT (1996) mostraram que aproximadamente 90% do tempo de aula é preenchido pela fala do professor. Isto não é bom, uma vez que os alunos retêm



aproximadamente 70% do que escutam nos primeiros dez minutos da aula, e menos de 20% nos últimos dez minutos.

É possível comparar o processo educacional atual com uma fábrica, ou uma linha de montagem: de um lado tem-se a matéria prima, que ao entrar no processo produtivo, passa por uma determinada transformação padrão, e sai, do outro lado, como produto acabado. Se o processo educativo for observado, vê-se que ocorre exatamente o mesmo com o aluno: um processo de transformação padrão.

Este padrão não é mais aceitável, pois assim como na indústria, a educação está vivendo a aplicação da produção puxada ou enxuta: o cliente (sociedade/empresa) determina a necessidade do produto (cidadão/profissional), e assim a produção passa a ser puxada, conforme a necessidade do mercado, e não mais empurrada para este. Um estudo realizado nos Estados Unidos pelo *Study Group on the Conditions of Excellence in American Higher Education*, comentado por UNI (1998), demonstrou que muitas instituições de ensino (nos EUA) responderam a esta constatação, desenvolvendo e implementando atividades de aprendizagem ativa e cooperativa dentro e fora das salas de aula.

Dentre as várias habilidades exigidas de um Engenheiro de Produção descritas em ABEPRO (1997), podem ser destacadas: disposição para auto-aprendizado e educação continuada; capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares; capacidade de identificar, modelar e resolver problemas; “Pensar globalmente, agir localmente”.

Como o processo de transformação do aluno não deve ser padrão, é interessante destacar o trabalho de BONWELL & EISON (1991), onde comentam pesquisas que têm mostrado os diferentes estilos de aprendizagem que normalmente as pessoas possuem, e são melhor atendidas por outras técnicas pedagógicas além da aula expositiva. O trabalho de FELDER (1996) mostra exatamente isto: que os alunos têm diferentes estilos de aprendizagem. Alguns aprendem melhor com fatos, datas e algoritmos. Outros se sentem mais à vontade com teorias e modelos matemáticos. Há aqueles que respondem melhor às formas visuais de informação, como fotos, diagramas, esquemas e desenhos; outros preferem as formas verbais (escrita e falada). Ainda, há aqueles que preferem trabalhar de forma ativa e interativa, ao contrário dos que são mais introvertidos e individualistas.

De acordo com FELDER (1996), se um professor ensinar somente de uma forma, utilizando apenas uma técnica durante toda a aula, não atingirá todos os alunos, não conseguindo utilizar e desenvolver todo seu potencial de aprendizagem. Assim, a utilização de um método, como por exemplo a Aprendizagem Cooperativa, é útil pois pode ajudar no balanceamento da utilização de técnicas que vão de encontro aos estilos de aprendizagem de quase todos os alunos de uma sala de aula. Ou seja, o objetivo do professor deve ser o de satisfazer a maioria dos estilos de aprendizagem dos alunos pelo menos durante parte da aula. Isto é chamado de “ensinar em círculo”. São quatro os modelos de estilos de aprendizagem: Indicador de Tipo de Myers-Brigs (*The Myers-Brigs Type Indicator - MTBI*), Modelo de Estilos de Aprendizagem de Kolb (*Kolb's Learning Style Model*), Instrumento de Dominância Mental de Hermann (*Hermann Brain Dominance Instrument - HBDI*) e o Modelo de Estilos de Felder-Silverman (*Felder-Silverman Style Model*), explicados a seguir.

a) Indicador de Tipo de Myers-Brigs (*The Myers-Brigs Type Indicator - MBTI*)

Este modelo classifica os alunos em:

Extrovertidos (tentam as coisas, focam o mundo exterior, as pessoas), ou *Introvertidos* (pensam, focam o seu próprio mundo interior, suas idéias);

Sensoriais (práticos, detalhistas, focam fatos e procedimentos), ou *Intuitivos* (grande imaginação, orientado a conceitos, focam os significados e possibilidades);



Racionais (cépticos, tomam decisões baseados na lógica e em regras), ou *Emotivos* (apreciativos, tendem a tomar decisões baseados em considerações pessoais e humanitárias);

Julgador (montam e seguem agendas, encerram um assunto mesmo sem dados suficientes para julgar), ou *Perceptivos* (adaptam-se às circunstâncias, sempre buscam mais dados para poder julgar algo).

b) Instrumento de Dominância Mental de Hermann (Hermann Brain Dominance Instrument - HBDI)

Este método classifica os alunos em termos de suas preferências relativas de raciocinar de quatro diferentes modos, de acordo com a especialização de seu cérebro. Os quatro quadrantes deste modelo são:

Quadrante A: Lógico, analítico, quantitativo, crítico.

Quadrante B: Seqüencial, organizado, planejador, detalhista, estruturado.

Quadrante C: Emocional, interpessoal, sensorial, simbólico.

Quadrante D: Visual, holístico, inovador.

c) Modelo de Estilos de Felder-Silverman (Felder-Silverman Style Model)

Este modelo classifica os alunos em:

Sensitivos (concretos, práticos, orientado a fatos a procedimentos) ou *Intuitivos* (conceituais, inovadores, orientados a teorias e significados).

Visuais (preferem a apresentação visual da matéria – fotos, figuras, diagramas, fluxogramas, etc) ou *Verbais* (preferem as explicações faladas e escritas).

Indutivos (preferem que a aula caminhe do mais específico para o mais genérico) ou *Dedutivos* (preferem que a aula caminhe do mais genérico para o mais específico).

Ativos (gostam de aprender tentando, trabalhando em equipe) ou *Reflexivos* (aprendem pensando, trabalhando sozinhos).

Seqüenciais (lineares, ordenados, aprendem em pequenos passos) ou *Globais* (holísticos, sistemáticos, aprendem em grandes saltos).

d) Modelo de Estilos de Aprendizagem de Kolb (Kolb's Learning Style Model)

Este modelo classifica os alunos como tendo preferências por (a) experiências concretas ou conceitualizações abstratas (como eles obtêm informações) e (b) experimentações ativas ou observações reflexivas (como eles internalizam as informações). Os quatro tipos de alunos neste modelo são:

Tipo 1 (concreto, reflexivo): a pergunta característica deste estilo de aprendizagem é “Por quê?”. Estes alunos gostam de saber de que maneira a(s) matéria(s) podem ajudar em suas experiências pessoais, seus interesses e suas futuras carreiras. Para se relacionar bem com este tipo de aluno, o professor deve atuar como um motivador.

Tipo 2 (abstrato, reflexivo): a pergunta característica deste estilo de aprendizagem é “O quê?”. Estes alunos sentem-se melhor em aulas cujo conteúdo seja apresentado de forma organizada e lógica, e se tiverem tempo suficiente para refletir sobre o assunto. Para se relacionar bem com este tipo de aluno, o professor deve atuar como um perito, um expert.

Tipo 3 (abstrato, ativo): a pergunta característica deste estilo de aprendizagem é “Como?”. Estes alunos gostam de trabalhar de maneira ativa em atividades bem definidas, e aprender por tentativa e erro em ambientes que lhes permitam errar de maneira segura. Para se relacionar bem com este tipo de aluno, o professor deve atuar como um técnico, um tutor.

Tipo 4 (concreto, ativo): a pergunta característica deste estilo de aprendizagem é “E se...?”. Estes alunos gostam de aplicar o conteúdo das matérias em novas situações com



objetivo de tentar solucionar problemas reais. Para ser um bom professor para este tipo de aluno, é interessante que este não atrapalhe seu caminho de investigação e maximize as oportunidades para que os alunos descubram as coisas por si só.

Normalmente, uma aula tradicional não atinge todos os alunos em seus estilos. Para que se consiga isto (tomando como base para o exemplo o modelo de Kolb), é preciso que o professor explique a importância de cada tópico da matéria (Tipo 1), apresente as informações básicas e métodos a serem utilizados em cada tópico (Tipo 2), ofereça oportunidades para a prática (Tipo 3) e encoraje diferentes aplicações para os assuntos/temas estudados (Tipo 4).

É importante que o professor conheça estes estilos de aprendizagem, e tenha consciência de que, em sua sala de aula, existem pessoas diferentes entre si, e que não cabe mais, apenas a eles, a tarefa de aprender. A aplicação das técnicas de Aprendizagem Cooperativa e o pleno conhecimento destas diferenças – com conseqüente aplicação de métodos que satisfaçam a todos – fazem da aula um “produto de ótima qualidade”, e o professor um “ótimo vendedor”, combinação exata para o sucesso.

4. A APRENDIZAGEM COOPERATIVA

STAHL (1994) salienta que Aprendizagem Cooperativa e “trabalho em grupo” são substancialmente diferentes. Concordando com isto, SMITH & WALLER (1999) fazem uma comparação entre grupos de trabalho tradicionais e equipes de aprendizagem cooperativa, mostrada na Tabela 1.

Tabela 1 - Comparação entre grupos de trabalho tradicionais e equipes de Aprendizagem Cooperativa (SMITH & WALLER, 1999).

| Grupos de Trabalho Tradicionais | Equipes de Aprendizagem Cooperativa |
|--|--|
| Baixa interdependência. Os membros são responsáveis apenas por si mesmos. O foco é na performance individual apenas. | Alta interdependência positiva. Os membros são responsáveis pelo seu aprendizado e pelo dos colegas. O foco é na performance da equipe. |
| Responsabilidade individual apenas. | Os membros são responsáveis por todos para que se atinja um resultado de maior qualidade |
| Pouca ou nenhuma atenção à formação do grupo. Grupos normalmente grandes (5-10 membros). | Formação deliberada da equipe. Equipes pequenos (2-4 membros). |
| Os assuntos são discutidos com pouco comprometimento entre os membros. | Os membros se preocupam com o aprendizado dos colegas, executando todos os trabalhos juntos, ajudando e dando suporte uns aos outros. |
| As habilidades do grupo são ignoradas. Um líder é designado. | As habilidade da equipe são enfatizadas. Os membros ensinam e usam habilidades cooperativas. Liderança compartilhada por todos os membros. |
| Não há verificação de qualidade do trabalho realizado. | A equipe sempre verifica a qualidade de seu trabalho e como os membros estão trabalhando. O aprimoramento contínuo é enfatizado. |



De acordo com FELDER & BRENT (1994) e também SMITH (1999), para que a Aprendizagem Cooperativa aconteça, é necessária a presença dos seguintes elementos:

Interdependência positiva: os membros da equipe são obrigados a se ajudar para atingir determinado objetivo. Se um dos componentes falhar em seu aprendizado, todos os integrantes da equipe sofrem conseqüências;

Responsabilidade individual: todos os alunos da equipe têm a responsabilidade de compartilhar o trabalho e repassar aquilo que aprendeu aos colegas;

Interação face-a-face: apesar de parte do trabalho da equipe poder ser parcelado e realizado individualmente, a maioria deve ser feito interativamente, com cada membro da equipe fornecendo aos outros feedbacks, questionando as conclusões dos colegas, e, talvez o mais importante, ensinando e encorajando uns aos outros;

Uso apropriado de habilidades colaborativas: os estudantes são encorajados e ajudados a desenvolver e praticar liderança, tomada de decisões, comunicação e gerência de conflitos;

Processamento de grupo: os membros da equipe ajustam entre si os objetivos da equipe, periodicamente avaliam o que estão fazendo, e identificam alterações que deverão ser realizadas na equipe para que funcione melhor no futuro, em outras atividades.

Segundo SMYSER (1999), apesar das inúmeras vantagens da utilização da aprendizagem cooperativa muitos professores ainda relutam em utilizá-la. Alguns acreditam que os alunos possam simplesmente copiar as lições e exercícios uns dos outros. Outros acham que a sua aplicação consumirá muito tempo extra do professor. Uma vez que a aprendizagem cooperativa substitui muitas vezes boa parte ou totalmente uma aula expositiva, os professores se preocupam com o fato de talvez não conseguirem cobrir totalmente o conteúdo proposto para a disciplina.

Com relação a esta preocupação, BRENT (1996) faz uma interessante colocação. Ele diz que os professores não precisam se preocupar, pois mesmo que cubram todo o conteúdo da disciplina, os alunos irão esquecer-lo. Completa dizendo que quando os alunos deixam a universidade e vão para a vida real, normalmente eles reestudam as matérias, ou parte delas, que julguem importantes para sua carreira ou para uma tarefa específica. Assim, é mais importante que o professor se preocupe em fornecer-lhes ferramentas para que estes possam aprender a estudar e trabalhar em equipe.

Além disto, muitas atitudes erradas são tomadas e refletem total despreparo na utilização da aprendizagem cooperativa. COOPER (1998) compilou uma lista com alguns dos principais erros quando da sua utilização:

- Deixar os alunos fazerem suas próprias coisas, tomarem suas próprias atitudes. Pelo menos inicialmente, é preciso que se tenha certeza de que os alunos entenderam claramente o que lhes foi incumbido. É função do professor deixar claro quais são os objetivos da equipe, qual, precisamente, é a tarefa a ser efetuada, o objetivo a ser alcançado, e como a contribuição individual de cada um ajudará no progresso da equipe todo. Uma vez feito isto, o controle por parte dos alunos pode ser iniciado. Quando o professor não deixa tudo claro, os alunos tendem a desistir das tarefas e questionar a eficácia do trabalho em equipe.;
- Como o trabalho é em equipe, a avaliação deve ser única para a equipe toda. Talvez a reclamação mais comum contra a utilização de pequenas equipes de estudo seja o fato de freqüentemente os alunos trabalharem juntos em um determinado projeto e, ao final, todos receberem a mesma avaliação, independentemente da contribuição individual de cada um. Foi demonstrado que caso a nota não refletir o trabalho de cada um, a aprendizagem cooperativa não terá impacto significativo na realização pessoal de cada elemento. Quando se determina a realização de algum trabalho em grupo cooperativo, deve-se utilizar alguma

técnica para que se possa medir a contribuição individual de cada aluno no desenvolvimento deste;

- Permitir a formação de equipes somente entre colegas. Uma boa razão para se utilizar a aprendizagem cooperativa é a chance do aluno em conviver e se familiarizar com pessoas que pensam de maneira diferente da sua, que tenham costumes diferentes. Desta forma, é importante que o professor interfira na elaboração das equipes. Uma das constatações mais consistentes da utilização da aprendizagem cooperativa é que ela aumenta a tolerância dos alunos em relação a pessoas de raças, sexos e culturas diferentes;
- Formação de equipes grandes, com mais de cinco elementos. As equipes de três a cinco pessoas são usualmente os melhores. O ideal é a utilização de equipes de quatro pessoas, pois assim pode-se trabalhar em pares em determinados momentos. Se a equipe for muito pequena, não haverá diferentes pontos de vista suficientes para discussão; em equipes com mais de cinco elementos, algum deles pode nunca ter oportunidade para expressar suas opiniões, e é essencial que todos os elementos da equipe tenham a oportunidade de externar seus pensamentos.

A pesquisa de JEWETT (1996) mostra que o trabalho em equipe pode envolver substancialmente mais atividades do que preparar uma aula expositiva tradicional, uma vez que envolve não apenas estudar ou rever alguns pontos da matéria, mas também projetar uma estrutura intelectual efetiva a ser desenvolvida. São vários os desafios relativos à implantação e utilização da Aprendizagem Cooperativa, de acordo com este autor:

- As perguntas e atividades elaboradas para as equipes têm que ser cuidadosamente elaboradas – perguntar simplesmente “o que você achou deste artigo” é contraprodutivo. Segundo este autor, o elemento da aprendizagem cooperativa mais difícil de se implementar é a interdependência positiva: é difícil implementá-la em sala de aula;
- Alguns alunos comportam-se, inicialmente, de modo passivo quando trabalham em pequenas equipes, ou então não se sabe como reagirão. Isto é compreensível, uma vez que a maioria deles frequentou cursos – especialmente os técnicos – que foram conduzidos unicamente com a tradicional aula expositiva e, subitamente, espera-se que eles desenvolvam e compartilhem suas próprias idéias. É importante que seja criada para estes alunos, no seu grupo, uma atmosfera que não seja crítica ou ameaçadora. A maioria deles irá participar, mesmo que não desenvolvam ou se envolvam em grandes discussões. Apenas uma pequena parcela sentir-se-á desconfortável neste ambiente;
- Alguns componentes das equipes podem monopolizar as discussões desnecessariamente ou sem nenhum propósito concreto. Isto pode causar ressentimento ou a saída de algum elemento da equipe. O papel do professor de “tutor e facilitador” é desafiado; em casos extremos, este precisa dedicar algum tempo – particular - com os “monopolizadores”, de modo a auxiliar estes alunos a desenvolverem um comportamento melhor dentro da equipe;
- As equipes não funcionam bem se houver a ausência de membros. Assim, é importante premiar a presença. Em outras palavras, um grupo motivado sempre irá exercer pressão para que os companheiros não falem às aulas;
- É normal o professor ter a impressão de que perdeu o controle da classe pois não é o centro das atenções; muitos falam ao mesmo tempo. Isto é um bom sinal, pois uma vez que todos estejam discutindo o assunto proposto, estão pensando e exercitando suas habilidades intelectuais;
- É importante que o professor saiba conduzir uma discussão entre a classe toda, depois de encerrada a atividade das equipes. É preciso manter a discussão focalizada em um tópico ou objetivo específico, sem dispersar; encorajar a participação e envolvimento de todos;



explicar pontos de dúvidas; reforçar as melhores idéias e conceitos que surgem; ajudar aqueles claramente confusos a ordenar suas idéias, sem expô-los ou embaraçá-los.

BONWELL & EISON (1991) comentam ainda alguns obstáculos em relação à utilização da Aprendizagem Cooperativa: aulas com curto período de duração, a dificuldade de sua utilização em classes muito grandes, eventual necessidade de material ou equipamentos especiais. Mas talvez a maior barreira seja o fato de que os docentes sintam que sua utilização envolve riscos, de os alunos não participarem, de que perderão o controle da sala, ou então o risco de serem criticados por estarem trabalhando de maneira não ortodoxa. Apesar disso, continuam estes autores, todas as barreiras e riscos podem ser facilmente vencidos com a elaboração de um bom e amplo planejamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A base da colaboração e da cooperação é fundamental para o estabelecimento de um novo padrão funcional e de relações no processo de ensino-aprendizagem. A Aprendizagem Cooperativa, ao mudar o foco do processo do professor para o aluno, é uma das alternativas para que se consiga a adequação necessária às novas exigências do mercado de trabalho.

A Aprendizagem Cooperativa não é uma panacéia e não resolve todos os problemas dos métodos tradicionais de ensino, mas suas técnicas podem ser utilizadas em salas de aula de cursos superiores com bons resultados, sendo talvez o maior desafio estimular o aluno a trabalhar de modo cooperativo. Assim, o importante é que o professor se preocupe em como estimular os alunos a trabalhar cooperativamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEPRO (1997). *Engenharia de Produção: Grande área e diretrizes curriculares*. Documento elaborado nas reuniões do grupo de trabalho de graduação em Engenharia de Produção, promovidas pela ABEPRO e realizadas durante o XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (XVII ENEGEP, Gramado, RS, 6 a 9 de outubro de 1997).
- BONWELL, C.C.; EISON, J.A. (1991) *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report, #1, The George Washington University, Washington, DC. <http://www.ntfl.com/html/lib/bib/91-9dig.htm>
- BORDENAVE, J.D.; PEREIRA, A.M. (2000). *Estratégias de Ensino-Aprendizagem*. 21ª edição, Rio de Janeiro, Vozes.
- BRENT, D. (1996) *Knowledge Received/Knowledge Constructed: Principles of Active Learning in Disciplines*. University of Calgary. <http://www.acs.ucalgary.ca/~dabrent/art/active.html>, 09/02/1999.
- COGBURN, D. L. (1999). *Globalization, knowledge, education and training in the information age*. http://www.unesco.org/webworld/infoethics_2/papers/paper_23.htm, 02/12/1999.



- COOPER, J. *et al.* (1998). *Sabotaging cooperative learning: or, snatching defeat from the Jaws of Victory*. Cooperative Learning and College Teaching Newsletter. California State University Foundation, Long Beach, CA.
- DIB, C.Z. (1999). *Uma forma mais atraente de ensinar*. *Jornal da USP*. São Paulo. 06 a 12/09/1999. p.3.
- DRUCKER, P. (1997a). *Sociedade pós-capitalista*. Trad. por Nivaldo Montingelli Jr. 6^a edição. São Paulo, Pioneira.
- DRUCKER, P. (1997b). *Administrando em tempos de grandes mudanças*. Trad. por Nivaldo Montingelli Jr. 3^a edição. São Paulo, Pioneira.
- FELDER, R.M.; BRENT, R. (1994). *Cooperative learning in technical courses: procedures, pitfalls and payoffs*. Washington, DC, ERIC. http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/ed377038.html, 16/10/1998.
- FELDER, R.M. (1996). *Matters of Style*. North Carolina State University. *ASEE Prism*, 6(4), 18-23. Dec. 1996. <http://ww2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-Prism.htm>, 11/05/2000.
- JEWETT, T. (1996) *A Cooperative Learning Approach to Teaching Social Issues of Computing*. Proceedings on the ACM Symposium on Computers and the Quality of Life. Feb 14-15 1996, Philadelphia, PA.
- MIZUKAMI, M.G.N. (1986) *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo, EPU.
- MSU (1999) *Effective Teaching Strategies*. <http://www.msu.edu/~taprog/ch4.htm>, 09/02/1999.
- SMYSER, B.M. (1999). *Active and cooperative learning*. http://www.wpi.edu/~isg_501/bridgethtml, 09/02/1999.
- SMITH, K.A. (1999). *Cooperative learning: effective teamwork for engineering classrooms*. University of Minnesota. <http://mwus.mokwon.ac.kr/~mis/research/download/2b54.htm>, 02/12/1999.
- SMITH, K.A.; WALLER, A.A. (1999). *Cooperative learning for new college teachers*. <http://aral.cps.msu.edu/CPS101FS97/CPS101Staff/CommonToAllTracks/CoopLearning.html>, 02/12/1999.
- SPARAPANI, E.F. *et al* (1997). *Cooperative learning: an investigation of the knowledge and classroom practice of middle grades teachers*. *Education Magazine*, Winter 1997. <http://www.britannica.com/bcom/magazine/article/0,5744,219312,00.html>, 04/05/2000.
- STAHL, R.J. (1994) *The essential elements of Cooperative Learning*. ERIC Digest. http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/ed370881.html, 04/05/2000.



UNI (1998). *Active, Cooperative and Experiential Learning*. Center for the Enhancement of Teaching. University of North Iowa. <http://www.uni.edu/teachers/active.html>, 09/02/1999.

COOPERATIVE LEARNING ON ENGINEERING TEACHING

Abstract: *The traditional teaching methods that concerns the students as passive elements of the teaching-learning process are admittedly inefficient, resulting on modest classes. It is necessary to substitute them for techniques that consider the different students learning styles. It is very important that the professors know these learning styles and use some techniques, like Cooperative Learning, to get success with their customers: the students.*

Key-Words: *Engineering teaching, Learning styles, Cooperative learning.*