



O TREINAMENTO DE DOCENTES PARA O ENSINO COOPERATIVO DE ENGENHARIA - FOCO NO APRENDIZADO DO ALUNO

João Batista Camargo Jr. – joao.camargo@poli.usp.br

Paulo Sérgio Cugnasca – paulo.cugnasca@poli.usp.br

Jorge Rady de Almeida Jr. – jorge.almeida@poli.usp.br

Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

Av. Prof. Luciano Gualberto, trav. 3, nº 158 – Butantã

05508-900 – São Paulo, SP

Resumo: *O Ensino Cooperativo de Engenharia envolve um novo paradigma na relação Universidade-Aluno-Estágio. Este novo paradigma está alicerçado no conceito de aprendizagem e não na forma de ensino tradicional. Dentro deste enfoque se questiona qual a real posição do docente em sala de aula, além da melhor forma dele transmitir seus conhecimentos e experiências. A grande questão neste novo paradigma refere-se à experiência. Qual deve ser o papel da experiência dentro do conceito de aprendizagem, considerando-se que o saber advindo da experiência caracteriza-se por ser verificável. Este aspecto é, na realidade, um dos pontos fundamentais deste processo, pois através dele pode-se motivar os alunos para a busca dos conhecimentos cognitivo e teórico. Neste sentido, sem um preparo adequado dos docentes para realizarem tal missão, dificilmente conseguiremos atingir os nossos nobres objetivos, considerando-se uma visão ampla de um curso de engenharia. Em um treinamento dos docentes de um curso de engenharia, dentro deste enfoque, devem ser abordados, necessariamente, métodos em que possa ser despertada uma maior motivação em aprender por parte de nossos alunos. Com este objetivo, alguns aspectos devem ser abordados junto aos docentes. O primeiro refere-se aos princípios básicos do conceito de aprendizagem. Em segundo lugar, o valor do saber teórico e o papel do saber verificável, como motivadores do processo de aprendizagem. Em terceiro lugar, o processo contínuo de avaliação, coerente com o ensino cooperativo. Vale ressaltar que o papel do estágio cooperativo neste processo está intimamente ligado ao saber verificável. Os docentes envolvidos neste processo de aprendizagem devem estar sintonizados de forma que sejam evitados esforços divergentes, no sentido de se atingir a meta comum, ou seja, um ensino de engenharia de qualidade e motivador.*

Palavras-chave: *Ensino cooperativo, Aprendizado do aluno, Treinamento de docentes.*



1. INTRODUÇÃO

O Ensino Cooperativo de Engenharia envolve um novo paradigma na relação Universidade-Aluno-Estágio. Dentro deste aspecto, vale explicar alguns conceitos fundamentais presentes em um Ensino Cooperativo. Neste tipo de ensino deve haver uma interconexão muito grande entre o conhecimento e a experiência. Dentro do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da USP esta interconexão é realizada tanto através de Módulos Acadêmicos, como através de Módulos de Estágio. Durante os Módulos Acadêmicos o aluno deve permanecer, em tempo integral, na Universidade, procurando assimilar ao máximo os conhecimentos aprendidos durante tais módulos. Já durante os Módulos de Estágio, o aluno deve ser capaz de integrar grande parte dos conhecimentos teóricos, vistos em aula, com a prática exercida em seu estágio, além de despertar sua criatividade e curiosidade na busca de explicações científicas para as soluções dos problemas enfrentados. Evidentemente a perfeita realização de tais objetivos não é simples de ser alcançada, necessitando de um grande esforço por parte dos alunos e, em especial, dos docentes. É nesse enfoque que este trabalho se posiciona, procurando encarar, de frente, os desafios para a docência dentro deste novo contexto de ensino e aprendizagem.

2. CONCEITUAÇÃO

Apenas com o intuito de esclarecimento, em um processo de aprendizagem o aluno deve deixar de ter uma posição passiva, passando a se constituir em um elemento atuante dentro da sala de aula. Da mesma forma, neste novo contexto, o docente não pode continuar com sua tradicional postura, devendo ter que dirigir seus esforços no sentido de propor desafios adequados aos alunos. Através destes desafios, os alunos devem se sentir motivados em participar da aula e, desta forma, caminharem em busca do aprendizado destes novos conhecimentos.

Dentro deste contexto, vale relembrar quais são os princípios da aprendizagem, para que ela seja realmente efetiva (ABREU e MASETTO, 1990). Primeiro ela deve ser *Significativa*. Neste aspecto deve estar claro ao aluno a importância daquele aprendizado dentro de sua carreira profissional, não se caracterizando por ser uma aprendizagem mecanicista, mas envolvendo-o por completo. Além disso, ela deve ser *Pessoal*, ou seja, ninguém aprende por ninguém. Vale ressaltar aqui novamente a importância da presença, em aula, do aluno neste processo de aprendizagem, provocando, desta forma, uma mudança de atitude perante o docente e seus colegas. Em seguida a aprendizagem deve visar *Objetivos Realísticos* e ser *Acompanhada de Realimentação Imediata*, ou seja, precisa ser verificável. Não adianta que os objetivos sejam importantes e significativos se eles não podem ser palpáveis. Além disso, o fato de os objetivos estarem ou não sendo atingidos deve ser realimentado imediatamente aos alunos. Finalizando, a aprendizagem precisa ser embasada em um *bom relacionamento interpessoal*. Pode-se afirmar que, dificilmente, haverá um aprendizado científico se não houver antes um aprendizado de relacionamento entre docentes e seus alunos.

Na realidade, para os docentes e os alunos atingirem estes nobres princípios da aprendizagem, com certeza eles precisam realmente estar *Motivados*, caso contrário estes mesmos princípios não sairão sequer do papel.

3. CATEGORIAS DE APRENDIZAGEM

Pode-se afirmar que existem três grandes categorias de aprendizagem: aprendizado de conhecimentos, aprendizado de habilidades e aprendizado de atitudes. No que se refere ao aprendizado dos conhecimentos, existem duas formas complementares de trabalho, ou seja, a

aprendizagem dos conhecimentos teóricos e a aprendizagem dos conhecimentos verificáveis, também denominados de *Experiência*. O saber adquirido da *Experiência* constitui-se em um saber verificável e que se fez verdade concreta e vital. Se nos fecharmos à *Experiência*, estaremos nos posicionando em prol de um saber não verificável. O que nós docentes queremos passar para os nossos alunos? Um conhecimento verificável ou não?

Desta forma, vale pesquisar a origem da palavra *Experiência*. É a *ciência* ou o conhecimento que o ser humano adquire quando sai de si mesmo (*ex*) e procura compreender um objeto por todos os lados (*peri*) (BOFF, 2002). Não se trata, portanto, de um conhecimento teórico e livresco, que evidentemente também tem seu papel fundamental dentro da aprendizagem. Aristóteles já notara muito bem que a experiência não resulta de uma percepção isolada, mas constitui uma síntese de muitas percepções e combinações reunidas, naquilo que possuem de comum, dentro de um modelo esquemático. Pela experiência o objeto se faz cada vez mais presente dentro de quem o quer conhecer, na medida em que se abre mais e mais ao objeto e o estuda de diferentes ângulos. Em toda a *Experiência* se exige um forte quociente de sofrimento e luta e, através dela, se adquire autoridade em um determinado assunto. Guardadas as devidas proporções, é altamente desejável que nossos alunos saiam de seus cursos com autoridade suficiente para desempenharem adequadamente suas funções na sociedade. Este é o grande desafio da aprendizagem. Como alcançarmos este nobre objetivo?

4. A APRENDIZAGEM EFETIVA

De forma simplificada, a aprendizagem deve ser *Efetiva*. Uma condição fundamental para a obtenção deste resultado está intimamente relacionada com a *Motivação*, tanto do docente como do aluno, conforme já apontado anteriormente neste artigo.

Um dos possíveis caminhos para alcançarmos tal motivação é a existência de uma forte dose de *Saber Verificável*. Além deste aspecto, duas grandes questões devem ser realizadas: *Aprender o quê? Aprender para quê?* Na realidade, estas perguntas devem ser respondidas pelos próprios docentes, pois eles deverão deixar isto muito claro a seus alunos. Se não conseguimos responder a tais questões, como conseguiremos motivar nossos alunos?

Se continuarmos a seguir tal linha de raciocínio, chega-se a um ponto crucial e fundamental: a raiz da questão está na *Motivação dos Docentes*. Este, na realidade, é o grande desafio, pois é inimaginável conseguir alunos motivados sem docentes motivados. Neste sentido, o docente deve fazer uma pergunta a si mesmo: *Como me dirijo a uma sala de aula? Estou me dirigindo à sala de aula com alegria, com prazer? Se sim, ótimo, o primeiro passo estará dado. Caso contrário, o que há de errado? Por que não estou feliz em ministrar uma disciplina?* Estas perguntas devem ser respondidas com muita sinceridade e verdade. Este problema deve ser enfrentado de frente, caso contrário estará completamente comprometido todo o resultado final. Outra questão que deve ser formulada é: *Aceito críticas, aceito minha imperfeição?* Todo professor que se julgar acima da verdade e inquestionável não terá condições de dirigir adequadamente um processo de aprendizagem, pois é natural, dentro deste processo, que surjam críticas, sugestões, opiniões diferentes. Na realidade o docente deve se encontrar em uma postura aberta, livre para discutir idéias, livre para debater, livre para transmitir entusiasmo aos seus alunos em busca do novo, do desconhecido.

Ainda dentro desta nova postura, surge uma outra questão fundamental. Como avaliar os alunos? É indiscutível que o processo de avaliação é necessário e fundamental. Não é possível saber se estamos no caminho certo sem nenhum tipo de avaliação. No entanto, dentro deste novo panorama, como avaliar um aluno de forma coerente para que o processo de aprendizagem se torne realmente efetivo. Diversas *experiências* têm demonstrado sucesso neste aspecto, apontando para a avaliação continuada e diversificada como uma boa solução. Não é objetivo deste trabalho entrar em detalhes deste processo de avaliação, mas deixar claro

que o docente deve estar atento a ele e, de alguma forma, procurar se atualizar das técnicas existentes.

Outra questão importante e que afeta o comportamento do docente em aula, refere-se ao controle de frequência dos alunos. *Como é possível haver um processo de aprendizagem efetivo sem a presença do aluno em aula?* Neste sentido, a presença do aluno em sala de aula deve ser valorizada, incentivada, e não apenas exigida sua presença através de algumas provas de avaliação. Este aspecto é extremamente complexo, em especial em um curso cooperativo, em que o aluno já dispõe de um módulo de estágio bastante específico. Não há sentido em não se cobrar a presença e a participação do aluno durante a aula. No início, este comportamento talvez tenha que até ser exigido pelo docente, de forma pedagógica. Trata-se, inclusive, de um aprendizado de uma nova atitude por parte do aluno. Esta iniciativa deve partir do docente, mostrando-se confiante e com fé neste seu trabalho.

5. A EXPERIÊNCIA NA ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO COOPERATIVA

Em função das colocações e dos diversos desafios apresentados anteriormente e que envolvem o aprendizado efetivo do aluno dentro de um curso de engenharia cooperativo, os docentes devem receber treinamento e orientação adequada em diversos aspectos, caso contrário esses nossos nobres objetivos podem não ser alcançáveis.

Neste item são apresentados os tipos de treinamento e orientações recomendáveis aos docentes, e destacada a experiência adquirida ao longo da implantação de curso de engenharia cooperativo dentro do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da USP.

De forma resumida, os principais aspectos a serem abordados junto aos docentes, com o intuito de se atingir uma aprendizagem efetiva por parte dos alunos, são:

- Despertar sua própria motivação em ministrar uma disciplina;
- Procurar ter um bom relacionamento com os alunos;
- Procurar despertar a motivação do aluno através de desafios, relacionados fundamentalmente com o conhecimento verificável (experiência);
- Deixar clara a importância da disciplina;
- Deixar claro os objetivos da disciplina;
- Procurar aplicar o processo de avaliação continuada, através de uma série de técnicas;
- Procurar realimentar os alunos de forma imediata; e
- Valorizar a frequência do aluno às aulas.

Despertar sua própria motivação em ministrar uma disciplina: este é um ponto nevrálgico dentro deste processo de aprendizagem. No entanto, dificilmente, bons resultados serão alcançados se atacarmos, em primeira instância, este aspecto. Em vez de questionar a postura de alguns docentes, independentemente de seus motivos, pode-se trabalhar no aspecto do *testemunho*. Deve-se trabalhar primeiro com os docentes que já estão motivados e, portanto, estão em plenas condições de iniciar um processo de renovação dentro do ensino universitário. Após a obtenção de alguns resultados positivos, pode-se utilizá-los como fatores incentivadores para aqueles docentes não tão engajados ao novo processo. Este fato vem acontecendo em nosso departamento de forma inconsciente. De qualquer forma, os resultados já são bastante animadores.

Procurar ter um bom relacionamento com os alunos: na realidade este aspecto está intimamente ligado ao anterior. Sempre que um docente estiver motivado para ministrar sua disciplina, conseqüentemente ele se esforçará em ter um bom relacionamento com a classe. Mesmo em situações mais desgastantes, o docente, com sua *experiência e motivação*, saberá

contornar as dificuldades de forma harmoniosa, não deixando que se perca a sinergia fundamental para o bom andamento do processo de aprendizagem. No auxílio deste aspecto, instituiu-se, em nosso departamento, o chamado Conselho de Classe (CUGNASCA, 2000; CUGNASCA, 2001; CUGNASCA, CAMARGO JR. e ALMEIDA JR., 2002), que procura acompanhar a qualidade do módulo acadêmico. Quando algum desvio de bom relacionamento é detectado neste conselho, ações corretivas são tomadas no sentido de se suplantar algum problema de relacionamento. Já obtivemos sucesso na melhoria da qualidade dos relacionamentos durante os módulos acadêmicos.

Procurar despertar a motivação do aluno através de desafios, relacionados fundamentalmente com o conhecimento verificável (experiência): neste aspecto vale destacar o treinamento voluntário que houve na Escola Politécnica visando o aperfeiçoamento pedagógico dos docentes. Mais especificamente com relação a este aspecto, verificou-se a importância de trabalhos práticos desafiadores como semente de motivação em um processo de aprendizagem. Em todos estes trabalhos o docente deve colocar em cena toda a sua criatividade e experiência. Além deste fator, convém lembrar que o papel do módulo de estágio no ensino cooperativo e dentro do contexto do processo de aprendizagem está intimamente ligado ao saber verificável. Os docentes envolvidos neste processo de aprendizagem devem estar sintonizados, de forma que sejam evitados esforços não convergentes para atingir a meta comum, ou seja, um ensino de engenharia de qualidade e motivador. Neste sentido, o módulo de estágio deve se enquadrar como um módulo capaz de enriquecer ainda mais o *saber verificável*, fazendo com que o aluno adquira uma postura pró-ativa na busca do conhecimento. Neste ponto, o papel do docente é fundamental tanto durante os módulos acadêmicos, como no planejamento e acompanhamento dos módulos de estágio. Durante os módulos acadêmicos, o docente deve despertar no aluno sua vontade em aprender. No planejamento dos módulos de estágio o docente deve, junto com as empresas conveniadas, adequar as atividades do módulo de estágio com as necessidades da empresa, mas fundamentalmente, com o perfil pedagógico adequado deste respectivo módulo. É fundamental o aluno saber o por quê e para que daquele estágio dentro de sua formação profissional. Se conseguirmos atingir este objetivo, os módulos de estágio terão atingido plenamente seus objetivos, além de despertarem em nossos alunos a motivação pela busca do conhecimento durante os módulos acadêmicos. Esta tarefa é um grande desafio em função das tentações terríveis em que há dentro deste processo.

Deixar clara a importância da disciplina e deixar claro os objetivos da disciplina: estes aspectos são também bastante enfatizados na primeira reunião do Conselho de Classe, que ocorre antes do início do módulo acadêmico. Através desta reunião, o representante de classe fica ciente de como será a integração entre as diversas disciplinas. Evidente que cada docente é incentivado no sentido de, no primeiro dia de aula, deixar bastante clara a importância e o objetivo de sua disciplina, dentro do contexto do módulo acadêmico em que ela se enquadra.

Procurar aplicar o processo de avaliação continuada e realimentar os alunos de forma imediata: novamente neste item vale destacar o treinamento voluntário dos docentes no campo da pedagogia de ensino. Diversas técnicas de avaliação foram estudadas neste treinamento, mas sempre se ressaltou a importância da criatividade do docente na aplicação destas técnicas. Frisou-se, também, a importância de uma avaliação continuada além de uma realimentação imediata para não provocar desinteresse por parte dos alunos. Se o aluno não sabe a razão de seu erro, ele não continuará motivado para aprender o novo conceito. Da mesma forma, no acerto o aluno deve ser incentivado.

Valorizar a frequência do aluno às aulas: Este aspecto é uma consequência natural deste processo de aprendizagem. A partir do momento que o aluno se sente um agente dentro de seu processo de aprendizagem e passa a adquirir uma responsabilidade maior, passa naturalmente a participar mais efetivamente das aulas. No início os docentes devem até realizar alguma



pressão no sentido de se atingir uma mudança de atitude por parte dos alunos. Mas esta mudança só será eficaz caso as demais características apresentadas estiverem sendo cumpridas de forma efetiva. Uma forma de incentivar a participação dos alunos em aula e valorizá-la é através de trabalhos em grupo e seminários. Neste tipo de trabalho o aluno percebe a importância de sua presença em sala de aula.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função da experiência adquirida no curso cooperativo de Engenharia de Computação da Escola Politécnica da USP pode-se afirmar que, sem uma mudança de atitude por parte dos docentes, é extremamente difícil fazer com que nossos alunos se motivem e mudem também de atitude. Diversas são as barreiras para fazer com que o docente modifique suas atitudes, sendo que estas barreiras não foram objeto deste trabalho e muitas vezes foge do cunho científico-pedagógico. No entanto, independentemente destas barreiras, os docentes devem passar por um processo de treinamento e orientação pedagógica para que possam estar munidos de ferramentas básicas a partir das quais estarão em condições de aplicar um efetivo processo de aprendizagem, utilizando também toda sua experiência e criatividade. Um outro ponto fundamental neste processo é o *testemunho* que os docentes, com uma maior vivência neste tipo de trabalho, podem apresentar aos seus demais colegas, procurando incentivá-los a percorrer o mesmo caminho. Esse *testemunho* deve também ser manifestado pelos alunos, que vêem toda essa nova dinâmica com muito otimismo para o seu próprio aprendizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M.C.; MASETTO, M.T. **O Professor Universitário em Aula**, MG Editores Associados, 1990.

BOFF, L. **Experimentar Deus**, Versus Editora, 2002.

CUGNASCA, P.S. Planejamento e qualidade de ensino num curso de engenharia. In: COBENGE 2000 - XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2000, Ouro Preto. **Anais**. Ouro Preto: UFOP-MG, 2000, CD.

CUGNASCA, P.S. A participação discente no processo de manutenção da qualidade no ensino de engenharia. In: COBENGE 2001 - XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2001, Porto Alegre. **Anais**. São Paulo: PUC-RS, 2001, CD.

CUGNASCA, P.S.; CAMARGO JR., J.B.; ALMEIDA JR., J.R. A participação discente no ensino de engenharia – experiências no curso de engenharia de computação da EPUSP. In: COBENGE 2002 - XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 9, 2002, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: UNIMED-SP, 2002, CD.



PROFESSORS TRAINING FOR THE ENGINEERING CO-OPERATIVE EDUCATION – FOCUS ON STUDENT’S LEARNING

***Abstract:** The Co-operative Education brings a new paradigm in the University-Student-Work-Term Modules. This new paradigm is based on the concept of learning and it is not based on traditional education. Considering this focus, we have to think about which is the real position of the professor in the classroom, besides the best way to convey his knowledge and experience. The great question in this new paradigm is related to experience. Which must be the role of experience in the learning concept, considering that knowledge originated from experience has the characteristic of verifiability? This aspect is, in fact, one of the fundamental points in this process, because it can motivate the students to search theoretical and cognitive knowledge. In this sense, without an adequate preparation of professors to attain such mission, it will be very difficult to obtain our noble objectives, considering a broad vision of an engineering course. In a professors training of an engineering course, it must be necessarily included methods to lead to a greater motivation to learn by our students. With this objective, some aspects must be verified together with the professors. The first refers to basic principles of learning concept. Second, the value of theoretical knowledge and the role of verifiable knowledge, both as motivators of the learning process. Third, the continuous evaluation process, coherent with the co-operative education. It is worth to point out that the role of cooperative work-term modules is closely linked with verifiable knowledge. The professors allocated in this learning process must be tuned to avoid divergent efforts, always seeking a common goal that is an engineering education with quality and motivation.*

***Key-words:** Co-operative education, Student learning, Professor training.*