



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

A ENGENHARIA NAS TRADICIONAIS INSTITUIÇÕES DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Pedro José da Silva – p-jose-silva@uol.com.br
Conceição Aparecida Viude – viude@terra.com.br
Wilson Aroma – waroma@ung.br
Sidney Isidro da Silva Júnior – sijunior@usp.br
Josevaldo Alves Nascimento – jnascimento@ung.br

Universidade Guarulhos
Faculdade de Engenharia Civil
Praça Tereza Cristina, 01.
07023-070 – Guarulhos -São Paulo

Resumo: *O ato de ensinar e, em particular na engenharia, exerce um grande fascínio sobre o ser humano e, ele atinge seu ápice quando aquele que se permite ensinar, responde através das suas atitudes, que aprendeu, permitindo então documentar dois estados, um deles o “estado de não saber” e outro o “estado de saber”. A passagem do estado de não saber para o estado de saber se dá através do processo ensino-aprendizagem. As diferentes linhas de pesquisa no processo ensino-aprendizagem, convergem para um ponto em comum, a presença do educador. Uma formação multidisciplinar será exigida destes novos engenheiros e, terão as competências vinculadas ao conhecimento, habilidades e atitudes. As Instituições Educacionais deverão estar preparadas de modo a definir o quanto as suas orientações, em função da ênfase em ensino-aprendizagem, somente ensino e somente aprendizagem, lhes permitirão diversificar. A presença de profissionais de diferentes áreas do conhecimento, entre eles economistas e administradores far-se-ão freqüentes nas instituições de ensino, não subtraindo a presença dos educadores, mas sim se somando a ela, o que garantirá dentro dos domínios: econômico, financeiro, político, social e outros a sustentabilidade das Instituições de Ensino e, a continuidade do processo educacional. O objetivo deste artigo é evocar a necessidade do atendimento dos princípios básicos do ensino-aprendizagem sobre a responsabilidade de educadores e, em particular nos cursos de engenharia, frente as necessidade, impostas pelo século XXI aos futuros engenheiros.*

Palavras-chave: *Ensino-aprendizagem, Educadores, Universidade, Princípios básicos.*

1. INTRODUÇÃO

Segundo VIUDE (2006), a evolução da sociedade no século XX é patente, nos mais diversos aspectos da vida humana. O século XXI indicia que essa evolução continuará de uma forma ainda mais acelerada e com contornos e implicações talvez impossíveis de identificar

plenamente. Mas, no passado como no futuro, o engenheiro civil é o profissional que constrói a civilização. Esta realidade nem sempre é reconhecida pela sociedade e infelizmente é pouco assumida pelos próprios engenheiros civis. Obviamente, aos construtores da civilização cabe uma responsabilidade. Muito acrescida de se prepararem para tal futuro, pois a capacidade de construir marcha a par da capacidade para destruir.

Em geral, a sociedade tem acreditado que os engenheiros civis estão capacitados para tomar as decisões corretas sob o ponto de vista técnico sem descuidar todos os outros valores essenciais da sociedade que neles confia. Decisões cujos resultados só depois de executadas são conhecidos. Por isso, a profissão de engenheiro civil, tal como a profissão de médico, é uma profissão de “confiança pública”.

Com efeito, a sociedade espera e confia, *a priori*, que tais profissionais tenham as competências suficientes e necessárias para assumir as responsabilidades que lhe são pedidas e confiadas.

Refletir sobre a identidade do engenheiro no alvorecer deste terceiro milênio, trazendo já no horizonte um crepúsculo de paradoxos tecidos por excesso de informação, de imagem e de movimento, mas também de imobilismo porque, essa tecnologia que facilitaria a produção de conhecimento consagrado como matéria-prima da trama das decisões e de poder permanece restrita a um pequeno grupo dificultando a uma nova percepção da realidade, em que o saber é posto à prova enquanto o questionamento dos valores éticos força o homem a se interrogar a respeito de sua humanidade e de seu ser.

O Engenheiro, classicamente, é visto como um técnico especializado na solução de problemas específicos e limitados a determinados campos de interesse. Hoje, precisam ser vistos como profissionais polivalentes aptos a contribuir para a solução de uma grande diversidade de problemas humanos, trabalhando em equipe e em temas transdisciplinares que envolvem a cooperação da filosofia, artes e ética.

2. RECUPERANDO OS CONCEITOS: ENSINO E APRENDIZAGEM

Os verbos instruir, fazer saber, comunicar conhecimento ou habilidades, mostrar, guia, orientar e dirigir são utilizados para decodificar o significado de ensinar. De acordo com ABREU e MASETTO (1990), esses verbos apontam para o professor, como agente principal e responsável pelo ensino. As atividades do ensinar centralizam-se no professor, na sua pessoa, nas suas qualidades, nas suas habilidades. Por outro lado, os conceitos buscar informações, rever a própria experiência, adquirir habilidades, adaptar-se às mudanças, descobrir significado nos seres, fatos e acontecimentos, modificar atitudes e comportamentos, apontam para o aprendiz como agente principal e responsável pela sua aprendizagem.

As atividades estão centradas no aprendiz (aluno), em suas capacidades, possibilidades, oportunidades e condições para que aprenda.

No cenário atual, onde ensinar se transformou em complementação de salário, vêm-se profissionais das diferentes áreas do conhecimento vinculado a empresas, que em suas horas livres, ocupam o “lugar” de professores/educadores, que ao longo da sua vida buscaram uma melhor qualificação com cursos de especialização, estrado doutorado e outros, em função do seu compromisso com o ato de educar. Uma falsa política de racionalização do ensino/aprendizagem, extremamente bem articulada ganha espaço dentro da educação, porém facilmente desmoralizada. A racionalização que consiste no aumento da qualidade com o menor custo, não pode ser alcançada utilizando-se profissionais que desconhecem ou descuidam do fato de que ensinar alguém não depende somente do domínio que temos do conteúdo a ser ensinado, ou, das técnicas usadas para a transmissão de informação. O ato de aprender e ensinar envolve pessoas, e, o modo de ser destas pessoas, seu comportamento, suas expectativas, aspirações e frustrações, interferem diretamente na aprendizagem. ***Descuidar***

desse fato implica em colocar em risco o sucesso do papel das instituições de ensino e aprendizagem.

É compromisso de toda e qualquer instituição de ensino, qualquer que seja seu nível, justamente porque existe em função do aluno (pessoa, membro de sua sociedade, profissional) e da sociedade na qual se insere, deverá privilegiar a aprendizagem de seus alunos sobre o ensino de professores.

3. EDUCADORES E APRENDIZES DE FEITICEIRO

O ajuste do ensino e aprendizagem nas instituições de educação e cultura devido aos diferentes cenários do país deveria ocorrer sobre a responsabilidade de especialistas em educação, mas infelizmente, não é esta a prática. As mudanças econômicas e sociais acrescidas da taxa exponencial de evolução das tecnologias criaram demandas por um sistema educacional capaz de oferecer alternativas de formação adequadas, unicamente, às exigências do mercado. As exigências por essas demandas foram e continuam sendo implantadas nas instituições de ensino, não por especialistas em educação, mas sim por profissionais, principalmente das áreas de economia e administração que passam a tratar a educação como um negócio. Essa nova forma de tratar educação conduz ao aparecimento das instituições de aprendizagem, não mais compromissadas com o ensino/aprendizagem.

O ensino e aprendizagem quando tratado por especialistas em educação e quando ocorre não só, mas também em lugar chamado *universidade*, forma de maneira sistemática e organizada, os profissionais, técnicos e intelectuais não só para o mercado, mas também para ele e para as sociedades que deles necessitam. Estes profissionais da educação estão sendo contratados por empresas como a Vale do Rio Doce, Petrobras e outras para desenvolver projetos pedagógicos empresariais a partir da experiência em instituições de ensino e aprendizagem.

Embora ensino e aprendizagem sejam indissociáveis, é permitido pensar que, o pensar de especialistas em educação, que dependendo da ênfase num ou noutro pólo, a filosofia da instituição poderá se diversificar extremamente. Esse é um tratamento dado à instituição ainda de enorme risco, pois não se pode reduzir a ignorância, disponibilizando informações para uma sociedade que mal consegue interpretar um uma notícia de jornal, e atribuir-lhe a responsabilidade pela sua própria aprendizagem.

4. RESPONSABILIDADE DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO/APRENDIZAGEM E O EMPOBRECIMENTO ACADÊMICO/PROFISSIONAL

As décadas de 80 e 90, de acordo com CRUZ (1996), se caracterizam pelo princípio do fim, isto é, pelo início do fim das grandes obras e, pela ausência de obras. Nesse período a mente e o tempo dos clientes e projetistas passaram então a ser ocupados por projetos e estudos de viabilidade, alguns com desdobramento para o básico. A inexpressiva participação das instituições, centros de pesquisa e, uma presença formal e constante das juntas de consultores, veio a gerar impactos técnicos que nos dias atuais, ainda, somos incapazes de avaliar, pois perdemos toda uma tradição e uma história de construção de barragens, devido à desmobilização das grandes equipes e das então grandes empresas de projeto. Um período de adaptação e aprendizado, limitado a pequenas equipes, fez-se instalar.

Nesse intervalo, pequenas equipes se organizam e, por um período curto de tempo, para o desenvolvimento de um determinado projeto de construção da obra. Terminada a execução da obra, o grupo se desfaz. Nesse movimento de vai e vem muito dos promissores engenheiro de barragens, acabaram por ir e não mais voltar, iniciando uma nova atividade mais estável e lucrativa, segundo CRUZ (1996). Como exemplo, é fácil lembrar de histórias de engenheiros

associadas a esse período, citando o caso: O ENGENHEIRO QUE VIROU SUCO. Quando possível, ou quando necessário, um outro grupo se recompõe, com novos elementos, num outro tempo e em outro local.

O ilustre mestre VITOR MELLO, quase numa visão do apocalipse, oriunda desse período, se antecipa apresentando o seguinte provérbio “*É uma época na qual quem sabe faz, quem não sabe ensina, e quem não consegue ensinar dá consultoria*”. Somente a partir de uma mente tão sábia, é possível identificar e valorar o empobrecimento acadêmico e profissional ao qual estamos submetidos, pois deixamos de exportar tecnologia, *o saber*, de primeira qualidade, e passamos a importar consultoria, *o fazer*, de segunda qualidade.

A universidade, neste momento, no seu significado mais amplo, assume importância fundamental, pois guarda informações do passado, explica o presente e permite prever o futuro, como se fosse um deus secundário, daqueles da mitologia. É esta universidade que permite entender e explicar, a essência de ser engenheiro.

5. ENSINAR E APRENDER

Os profissionais oriundos dos cursos de engenharia, durante muito tempo, atuaram devido ao modelo de ensino-aprendizagem adotado nesses cursos, em diversas outras do conhecimento humano, pois as instituições de ensino e aprendizagem preparavam um profissional não só para o mercado de trabalho, mas também para a sociedade. Com o decorrer do tempo o modelo de ensino e aprendizagem vem sofrendo uma ação degenerativa e o resultado é pessimista. Atualmente os nossos engenheiros não conseguem resolver problemas referentes à engenharia o que dirá daqueles outros apresentados pela sociedade.

O modelo de ensino e aprendizagem, que durante muito tempo trouxe respeito à engenharia pode ser muito bem expresso no modelo de ensino e aprendizagem apresentado por PETEROSI (1981).

Quem se propõe a ensinar algo a alguém vai verificar, logo de início que ensinar e aprender são partes de uma mesma medalha, o verso e o reverso. Embora a citação seja considerada antiga, continua sendo em sua essência extremamente atualizada, pois apresentam princípios dentro de um processo, “coisas” que a maioria das novas teorias desconhece, pois são descartáveis. Ensinar não é só transmitir, falar; é também, é ouvir, é aprender. É ação na medida em que cabe ao professor executar uma série de atividades, tais como: planejar seu curso, elaborar planos de aula, pesquisar assuntos e recursos, preparar material, redigir questões, avaliações, etc. É ouvir na medida em que o aluno quem se destina o ensino não é um ser passivo, e, portanto reage ao que lhe está sendo ministrado, favorável ou desfavoravelmente, o que leva a necessidade do professor testar, ouvindo o aluno, a repercussão do que está sendo transmitido, segundo PETEROSI (1981). É aprender na medida em que, sendo o aluno um ser humano, enquanto tal é capacidade, é potencialidade, e a sua resposta ao que lhe é ensinado, ode vir carregada de ensinamento.

De acordo com PETEROSI (1981), aprender não é só ouvir, é também observar, participar, aplicar, etc. Quem aprende deve participar ativamente do processo educativo, a fim de realmente modificar seu modo de agir ou pensar. Se o aluno não for capaz de colocar em prática, levando para sua vida, o que aprendeu, então não é possível afirmar que realmente ocorreu a aprendizagem. É errôneo pensar que somente o fato de mostrar e explicar alguma coisa para o aluno, o levou a aprender. Falar não é ensinar ouvir e observar não é aprender. É necessário dar oportunidade para o aluno praticar, aplicar, sob orientação do professor, tudo o que lhe foi ensinado.

Todas essas considerações lembram que o bom ensino se fundamenta numa série de princípios, princípios este, básicos e comuns em seu conjunto a qualquer que seja o campo de aprendizagem, seja ele de conteúdo humanístico, científico ou profissional.

6. O ENSINO E APRENDIZAGEM DO SABER E FAZER

Alguns modelos educacionais têm definido toda sua linha de trabalho no saber ou no fazer, de forma bem distinta, como se fosse possível fazer acreditar que eles, não há uma dependência, isto é, um existe sem o outro. A analogia que comprova esta dependência é do ensino e aprendizagem, pois igualmente saber e fazer são o verso e o reverso de uma mesma medalha.

O *saber* das instituições de ensino se torna *fazer* quando identificamos situações onde nos é possível aplicar os nossos ensinamentos. Nas instituições de ensino os exercícios (aplicações teóricas e/ou numéricas) são simulações do fazer, orientadas por nossos mestres que em função do seu preparo didático/pedagógico podem nos apresentar questões de forma serena, a mais normal possível, ou então nos aterrorizar frente a ela. Fora das instituições de ensino, o saber se torna fazer frente à necessidade de um estágio, do ser residente no desenvolvimento de uma obra, etc., onde a figura do professor é assumida por um profissional que inúmeras já testou a aplicação dos conhecimentos em diferentes situações apresentadas.

Saber o “**porquê**” fazer (tecnologia), é tão importante quanto saber “**como**” fazer (técnica).

7. UMA NOVA COMUNICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Não é fato, mas sim realidade que educador e educando vivem num mundo moderno, com um extraordinário avanço tecnológico, exigindo do educador uma nova postura frente ao ensino que ministra. O educador tem a necessidade de renovar à sua prática para poder acompanhar as mudanças que ocorrem ao seu redor.

Como mediador e não apenas como transmissor de conhecimentos deve utilizar na sua prática diária, vários recursos, tais como: livros, leitura de revistas e jornais, filmes, rádio, vídeo, internet e outros, de modo que aluno possa participar de seu aprendizado.

Especial atenção deve merecer o ciberespaço e a cibercultura, que a serem utilizados como instrumento de comunicação de conhecimentos e quando direcionados ao ensino-aprendizagem deverão atender a princípios básicos, pois os nossos alunos não são virtuais e vivem num mundo presente e materializado.

Esse novo cenário que se implanta no início deste século, resultado do desenvolvimento do processo educacional em países desenvolvidos, há de despertar em grande parte dos países abaixo da linha do equador, especial cuidado. Segundo SILVA (2004), vivemos uma época onde a vida de ontem é diferente da vida de amanhã, pois num período que separa dois dias consecutivos, ocorrem grandes transformações, o ritmo dessas transformações vem se acelerando cada vez mais. As ciências, as artes e a tecnologia, não vivem mais separadas, temos um corpo, onde cada uma delas é um membro. As informações se multiplicam e vão se tornando cada vez mais complexas, disponíveis, mas não entendidas. São frutos daquele corpo: a globalização, a nova ordem mundial, os conflitos raciais e étnicos, a questão ambiental, a produção de alimentos, a fome de milhões de pessoas, o desenvolvimento tecnológico, o desemprego, a urbanização e a qualidade de vida nas cidades, a saúde, a educação, o envelhecimento da população, o comércio internacional, o aumento da dívida dos países pobres, o empobrecimentos dos países ricos, o desenvolvimento da guerra e tantos outros. Neste novo cenário, o processo de ensino-aprendizagem faz parte de um grande pacote veiculado pela globalização. Os efeitos da globalização em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento tem sido contrário ao que se faz acreditar, a ruptura até então com estruturas que permitiam o desenvolvimento, foram abandonadas e adotou-se uma estrutura sem antes se verificar qual a infra-estrutura necessária. Cabe nesse momento um exemplo, das

cópias mal feitas; durante algum tempo adotamos nas nossas edificações um procedimento de prevenção e combate a incêndio com base nas normas técnicas de países desenvolvidos, sem se fazer o necessário ajuste as nossas necessidades, o resultado foi devastador, sendo suficiente citar os casos dos edifícios ANDRAUSS (1972) e JOELMA (1974). Há de se tomar cuidado antes de se adotar estes modelos educacionais, pois o resultado pode ser uma geração de profissionais, cuja sua existência passa a margem das necessidades da sociedade.

É importante destacar que o processo de ensino-aprendizagem se faz dentro de princípios básicos e, muitos desses novos modelos educacionais foram desenvolvidos por aprendizes de feiticeiro.

8. OS NOVOS MODELOS DE PROCESSO ENSINO-APREDIZAGEM E OS PRINCÍPIOS BÁSICOS DESSE PROCESSO

O nosso aluno é real e, traz consigo sérias deficiências do processo educacional, que ao longo da sua vida acadêmica, caberá a ele resolver. Acredita-se que parte destes problemas passa a ser minimizados desde que haja uma preocupação com o processo ensino-aprendizagem, isto é, antes de se adotar qualquer modelo novo ou antigo, tenha-se o cuidado de solicitar a um especialista em educação verificar se os princípios básicos de ensino-aprendizagem estão sendo atendidos.

Os princípios que foram exaustivamente citados neste artigo, merecem destaque ao encerrar o artigo, sendo eles:

1. Aprende-se melhor quando se está preparado. Costuma-se dizer que se o aluno estiver motivado ele aprende;
2. Aprende-se melhor algo estruturado, apresentado por etapas. Cada novo conhecimento deve se relacionar com os anteriores e ser bem dosado pelo professor a fim de que o aluno possa acompanhá-lo;
3. Aprende-se melhor quando a aprendizagem proporciona prazer, representado pelo “sucesso”. O professor deve estimular seus alunos nos sucessos alcançados. Erros não devem levar ao desestímulo, mas sim ser encarados como “ocorrência normal do processo”;
4. Aprende-se melhor quando se avalia o resultado do esforço despendido. É importante tanto para o professor quanto para o aluno, saberem exatamente o resultado de seus esforços. Avaliações simples, mas objetivas, são ótimos auxiliares para a aprendizagem;
5. O início de toda aprendizagem está nas impressões/percepções que recebem. Todas elas provem de um ou mais de nossos cinco sentidos, sendo que grande parte delas são visuais. Sendo assim, deve o professor procurar utilizar o mais possível esse meio de impressão/percepção. Se bem que em cada um dos cinco sentidos é capaz de proporcionar impressões/percepções favoráveis um determinado tipo de conteúdo. Sabemos que quanto maior o número de sentidos mobilizados para uma determinada aprendizagem, maior a probabilidade de que esta ocorra com êxito. Dessa forma, deve ser preocupação do professor, ao organizar suas aulas, cuidar para que suas idéias cheguem aos seus alunos através do maior número possível de sentidos;
6. Muitas de nossas ações ficam automatizadas com a prática, transformando-se em *hábitos*. Antes de tal ocorrer tais ações foram executadas através de impulsos visuais, auditivos, ou de outra natureza, que uma vez alcançando a mente aciona os músculos. Com a repetição, criou-se o hábito. Ciente disso, o professor ao ensinar técnicas ou processos de execução e operação de um determinado ramo profissional, deve procurar conseguir que as habilidades motoras de seus alunos se transformem em

hábitos o mais breve possível. Não pode esquecer, com tudo, que hábitos motores não são estereotipados. Cada pessoa desenvolve suas próprias características, formas e estilo de desempenho. Impor ao aluno o próprio estilo não é eficaz;

7. A primeira impressão que o aluno recebe, em se tratando de demonstração de uma habilidade é a que mais perdura. Na formação de hábitos, em específico os motores, deve o professor cuidar que desde o início a demonstração seja clara e precisa. Idéias errôneas adquiridas pelo aluno durante a primeira demonstração, são difíceis de corrigir;
8. É importante o aluno receber as informações técnicas, necessárias a execução das tarefas, pois, na sua vida profissional, só a habilidade motora não é suficiente. A capacidade para selecionar o material, planejar o próprio trabalho, escolher o processo de execução, adequar a atividade às necessidades da tarefa a executar, analisar, criar soluções, etc. distinguem o profissional realmente qualificado. Saber o “**porquê**” fazer (tecnologia), é tão importante quanto saber “**como**” fazer (técnica).

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A promoção e a valorização da engenharia em um cenário de constante mudança exigem um modelo compromissado com os princípios básicos de ensino-aprendizagem, presentes em qualquer modelo educacional, ou sendo tomado como parâmetro para correção nos modelos atuais e adoção para os futuros. O caráter empreendedor que tanto se almeja dentro da engenharia, tem sua sustentabilidade em modelos educacionais que primam pelo processo de ensino-aprendizagem.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. C.; MASETTO, M. T. **O professor universitário em aula**. São Paulo: MG Ed. Associados, 1990.

FERNANDES, C. A. V.; et all. **Responsabilidade social: relevância da dimensão social na engenharia**. In: ENVIRONMENTAL AND HEALTH WORLD CONGRESS, 2006, Santos, SP. **Anais Santos/SP: COPEC/NBPAS, 2006.**

PIMENTEL, M. G. **O professor em construção**. Campinas, SP: Papyrus, 1993.

PETEROSI, H. G. **Anotações sobre didática e prática de ensino para o curso de formação de professores**. São Paulo. FATEC/SP; 1981.

SILVA, P. J. **Estrutura para identificação e avaliação de impactos ambientais em obras hidroviárias**. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

ENGINEERING IN THE TRADITIONAL INSTITUTIONS OF EDUCATION AND LEARNING AND ENGINEERING IN THE INSTITUTIONS OF EDUCATION AND THE INSTITUTIONS OF LEARNING

Abstract: *The act to teach e, in particular in engineering, exerts a great allure on human being e, it that one reaches its apex when that if allows to teach, answers through its attitudes, that learned, allowing then to register two states, one of them the “state not to know” and another one the “state to know”. The ticket of the state not to know for the state to know if gives through the process teach-learning. The different lines of research in the process teach-learning, converge in common to a point, the presence of the educator. A formation to multidiscipline will be demanded of these new engineers and, will have the entailed abilities to the knowledge, abilities and attitudes. The Educational Institutions will have to be prepared in order to define how much its orientation, in function of the emphasis in teach-learning, only education and only learning, will allow them to diversify. The presence of professionals of different areas of the knowledge, between them economists and administrators will become frequent in the education institutions, not deducting the presence from the educators, but yes if adding it, what she will guarantee inside of the dominion: economic, financial, politician, social and others the sustainable of the Institutions of Education and, the continuity of the educational process. The objective of this article is to evoke the necessity of the attendance of the basic principles of the teach-learning on the responsibility of educators and, in particular in the courses of engineering, front the necessity, imposed per century XXI the future engineers.*

Key-words: *basic Teach-learning, Educators, University, Principles.*