

AÇÃO E REAÇÃO NA MEDIDA CERTA

David Bianchini - davidb@puc-campinas.edu.br

Pontifícia Universidade Católica de Campinas <http://www.puc-campinas.edu.br/ceatec>

CEATEC - Centro de Ciência Exatas, Ambientais e de Tecnologias

Faculdade de Engenharia Elétrica - Telecomunicações

Rod. Dom Pedro I, Km 136

13086-900 Campinas - SP

Francisco de Salles C. Gomes - salleswork@yahoo.com.br

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

CEATEC - Centro de Ciência Exatas, Ambientais e de Tecnologias

Faculdade de Engenharia Elétrica - Telecomunicações

Resumo: *A mudança acelerada pelo mundo dos negócios impõe à sociedade mudanças na formação dos novos profissionais que atuarão nas próximas décadas. Homens, com perfis pró-ativos, criativos, com conhecimentos especializados e também com visão abrangente sobre os rumos da sociedade são esperados para ocupar posições de liderança. No entanto, em contraste com estas exigências, o modelo educacional na engenharia se apresenta pautado por procedimentos que focam mais a informação técnica que a formação do cidadão, evidenciando mais transmissão de conteúdos e obediência servil que a sadia curiosidade da recriação do conhecimento. Estaríamos nós, equivocados na ação pedagógica? Dentro deste contexto, buscamos relevar a discussão do ensino de engenharia e da educação do cidadão engenheiro, como uma tarefa que ultrapassa os limites de disciplinas específicas, como empreendedorismo e ética profissional, mas perpassa todas os demais estudos específicos de cada currículo de engenharia.*

Palavras-chave: *Formação, Ensino de tecnologia, Educação tecnológica, Cidadão consciente.*

1. INTRODUÇÃO

Das questões que mais nos apresentam nestes corridos dias de início de século, se destacam as que indagam sobre as diretrizes de nossa sociedade, num mundo que não reconhece mais as respostas dos modelos socialistas e capitalistas como portadores da verdade, face ao sofrimento que a maior parcela da população mundial vivencia.

Nestas questões insere-se a participação do engenheiro, que alguns até apontam como alienado por ter absorvido tão profundamente a mentalidade positivista, que se fez insensível a valores que não sejam apoiados na lógica tecnicista, e outros, que o identificam como vítima, deste complexo condicionamento capitalista em que se vê inserido.

Trazendo como formação a engenharia, da experiência, a vivência profissional nas indústrias, e, mais recentemente, no magistério, tanto na Universidade como em tantos outros cursos, não sabíamos como responder a contento, a este tipo de colocação, que em momentos diferentes nos foi apresentada de formas diversas, mas de fundo sempre semelhante, uma questão que nos impulsiona a este trabalho, configurando-se da seguinte forma:

“Se o início deste século já não comporta mais o mesmo entendimento de mundo existente no final do século XX, considerando-se as diferentes revoluções acontecidas, e que emergem na perspectiva da sociedade do conhecimento, como nossas Escolas praticam a formação do engenheiro e que perfil o pensamento acadêmico delinea para os futuros colegas do século XXI? Como dar à sociedade uma pessoa que seja um cidadão consciente e um profissional competente, sem que isto tenha sido trabalhado no decorrer do curso?

Esconder-se atrás de uma neutralidade científica não corresponde a uma fuga de nossas responsabilidades enquanto engenheiros e professores, formadores de profissionais que devem conquistar seus espaços na sociedade?

Sobre ela nos debruçaremos, traçando nossas cogitações e buscando contribuir com a reflexão que impulsiona os colegas engenheiros-professores nas diversas Escolas de Engenharia de nosso país.

2. O ENSINO DE ENGENHARIA UMA BREVE VISÃO.

Observando historicamente, o ensino de engenharia no Brasil decorreu das inovações introduzidas nos sistemas de transporte e expansão de hidrelétricas e, nos relata Cortez (1995), que até a primeira metade do século XX o engenheiro buscava as soluções práticas através do cálculo e da prancheta, oferecendo soluções limitadas do ponto de vista técnico-econômico, que eram apresentadas através de relatórios puramente descritivos.

Conforme nos esclarece Kawamura (1979, p.59), a situação se resumia em:

“a criação de tecnologia se efetuava nos países industrializados da Europa e nos Estados Unidos, cabia às escolas de engenharia locais apenas o estudo e a difusão de técnicas e equipamentos, bem como ministrar os conhecimentos teóricos favoráveis ao raciocínio matemático. As limitações citadas levariam a uma ênfatização das disciplinas de natureza teórica e genérica.”

Comumente, a formação do engenheiro, que se fez através das escolas de engenharia influenciadas por modelos de escolas de engenharia européias e norte-americanas, compreendia uma bagagem técnico-científica em aderência à expansão das idéias positivistas que valorizavam as ciências matemáticas e afins, bem como a aceitação da ideologia capitalista dominante. Com esta formação veio o engenheiro ocupar posições de mando nas hierarquias empresariais com fins de adaptar a força de trabalho disponível à tecnologia importada, em busca do aumento da mais valia.

Complementa Souza (1995) que o arcaísmo em que se encontrava o ensino de Engenharia na década de 50 era incompatível com a especialização exigida pela indústria nacional. Formados em quantidade insuficiente, em poucas escolas e de qualidade duvidosa. O esforço para reverter a situação vem com a criação de institutos técnicos nas faculdades e Escolas de Engenharia.

As transformações ocorridas no ensino da engenharia

As transformações efetivamente aconteceram após 1964, com a Reforma Universitária de 1968, buscando, em conformidade com a ideologia do Estado, o desenvolvimento de tecnologia e mão-de-obra especializada como sustentação do desenvolvimento industrial nacional e da segurança nacional. Contudo esta participação no desenvolvimento não contemplava a possibilidade de uma formação mais ampla na qual se inserisse o contexto social. A situação, conforme narra Kawamura (1979, p. 82), consiste em:

“as transformações ocorridas no ensino da engenharia, particularmente em termos da consolidação de seu caráter pragmático, em termos de sua nova configuração hierarquizada, elitista e preparatória, têm levado as escolas de engenharia a adquirirem maior eficácia enquanto aparelho ideológico de Estado.”

Conforme nos relata Ferraz (1983), o curso de engenharia se realiza de uma maneira empírica e o seu ensino não ultrapassa o conhecimento sobre o comportamento da matéria

descoberto de forma experimental, fazendo com que o engenheiro tenha enormes dificuldades de transcender o espírito pragmático que o encarcera nos compartimentos estanques da física e da química, impedindo-o de reconhecer os demais ramos da ciência como colaboradoras possíveis para suas tomadas de decisão.

Desta forma se evidencia que, ao se limitar a formação do engenheiro com enfoque puramente tecnológico e não habilitá-lo também pela pesquisa científica, nega-se a possibilidade de lhe oferecer um conjunto de conhecimentos que o ajudarão a compreender e articular as mudanças tecnológicas que inevitavelmente acontecerão ao longo de sua carreira profissional. De fato, o que veio favorecer a criação das escolas de engenharia foi a expansão das idéias positivistas.

Todos os conceitos sobre o ensino de engenharia partem da definição da engenharia como arte - ou técnica - de transformar a natureza para colocá-la a serviço do homem. Porém, não há em momento algum a preocupação em se conhecer esse homem, suas necessidades reais, a sociedade em que está inserido e os determinantes de sua existência. Assim a esse ensino eminentemente técnico falta um conhecimento mais amplo, científico, que o capacite a libertar-se das restrições que a simples tecnologia oferece.

A engenharia e a compreensão da realidade

O ensino de engenharia já foi visto como uma “engenharia de peças”, formando profissionais para ocupar cargos e funções e não para atuar em um cenário social, político, econômico e cultural multifuncional e multidisciplinar. Kawamura (1979, p.69) refere-se a essa limitação colocando que:

“os conhecimentos referentes a aspectos humanos, que eram colocados como necessários para sua posição de mando na divisão social do trabalho, restringiam-se a normas e técnicas específicas de administração, sem atingir áreas que possibilitassem uma compreensão da realidade econômica, social e política na qual ele iria atuar como dirigente.”

Sabemos que para um posicionamento que ultrapasse a lógica tecnicista é preciso que o engenheiro, além de calcular com exatidão, deva ter uma formação que o habilite a refletir no poder que a tecnologia que ele aplica tem sobre o ser humano e a sociedade em que vive. Corresponde este posicionamento a uma engenharia que apreenda a responsabilidade social e política de suas ações.

O viés pedagógico presente nas escolas de engenharia, no entanto, se direciona unicamente para referenciais positivistas, nos quais transparece a promessa iluminista do espírito burguês que acredita na melhoria das condições de libertação da humanidade pela via do progresso científico, evidenciando-se que tudo aquilo que não se apóie nessa racionalidade seja desprezado.

A educação tecnocrática que se fornece ao engenheiro o torna inabilitado para trabalhar com objetivos sociais, democráticos, pela inexistência de conhecimentos relativos aos direcionamentos possíveis que as transformações sociais articulam. Assim ele acaba excluído, por omissão ou desentendimento, de uma participação real, de uma verdadeira inserção histórica em seu tempo (BIANCHINI, 1996).

Conforme Luckesi (1993), quem não se capacita para dar um sentido à existência, a sociedade em que se vive se encarregará de fazê-lo e imporá sua filosofia, “...quem não pensa é pensado por outros”. E de fato observa-se que o engenheiro recebe uma formação acadêmica de tal forma restritiva que o faz receber da sociedade, após a formação, o cognome de “bitolado”, representando esta colocação social o retrato do fechamento de sua mente a uma estreita visão de mundo, e extremamente presa a uma lógica cartesiana.

Ressalta Souza (1995) que o ensino de Engenharia, ainda hoje, se prende a um paradigma de perceber apenas o projetar e elaborar produtos tecnicamente mais perfeitos, economicamente mais viáveis e mais eficientes, a partir de princípios científicos, sem divisar as finalidades para o qual se encaminham estes esforços.

A rotina de ensino de Engenharia

É possível compreender estas limitações quando observamos mais detidamente uma amostra de como se estrutura o ensino nas Escolas de Engenharia, ainda hoje, e que pode ser apreendido na descrição que nos dá Fernandes (1995, p.170):

“... Toda a rotina de ensino de Engenharia está firmada na apresentação da teoria e, depois, a prática de um determinado assunto a ser estudado. É comum os currículos apresentarem uma disciplina e, no semestre seguinte, o laboratório da mesma disciplina. A totalidade de currículos de Cursos de Engenharia apresenta em primeiro lugar o assunto teórico e, no semestre seguinte (ou no mesmo semestre, porém posteriormente à teoria), o seu respectivo laboratório. Este tipo de didática apresenta sérias distorções na formação do profissional, tirando-lhe a racionalidade e criatividade, mergulhando-o num mundo absoluto de equações e coeficientes. A grande distorção decorre do fato de como é apresentado ao aluno o fenômeno físico: a teoria (equações) como absoluta (correta), e a prática como relativa (dependente de vários fatores). O aluno passa a usar a teoria (suas equações e coeficientes) como referência de raciocínio, se esquecendo de que são modelos matemáticos que apenas tentam explicar o fenômeno.

Complementando esta visão o documento do MEC/CENAFOR, citado por Fernandes (1995, p.171), descreve o processo ensino-aprendizagem como acontece em sala, permitindo-nos apreender os limitados recursos disponíveis, pois:

“... O processo ensino-aprendizagem pode ser assim descrito: o professor passa para o aluno, através do método de exposição verbal da matéria, bem como de exercícios de fixação e memorização, os conteúdos acumulados culturalmente pelo homem, considerados como verdade absolutas. Nesse processo predomina a autoridade do professor enquanto o aluno é reduzido a um mero agente passivo. Os conteúdos, por sua vez, pouco têm a ver com a realidade concreta dos alunos, com sua vivência.”

Salientamos no item anterior a aplicação de abordagens tradicional e renovado-tecnista. As características das mesmas são de não se importar com *quem* recebe o ensino. Este não tem participação, pensam por ele, decidem por ele. No entanto, é importante não se esquecer de que o conhecimento oriundo da relação entre a psicologia e educação, ao longo da história, tem muito a contribuir.

Assim é sabido que a psicologia behaviorista, centrada no comportamento expresso, mostrou-se insuficiente para entender a participação da inteligência no tocante ao comportamento humano. Abriu-se então espaço para o surgimento da Psicologia Cognitivista, enfatizando-se os processos internos, preocupando-se com a compreensão, a transformação, o armazenamento e uso da informação envolvida na cognição, com o objetivo de identificar os padrões estruturados dessa transformação.

O aprendiz começa a ter importância e consolida-se num binômio ensino-aprendizagem. De fato, de que interessa investir em instrumentos para se ensinar uma filosofia de qualidade, com novas metodologias, processos etc; se os cursos acabam sendo ministrados por especialistas divorciados do objetivo de suas presenças ali, que é a compreensão daquilo que se ensina?

Contribuem para enriquecer o entendimento desse processo de aprendizagem, os estudos de Ausubel, que coloca a importância de se reconhecer a participação da estrutura cognitiva do indivíduo, pois novos conceitos e idéias necessitam de pontos de ancoragem na estrutura existente. Ausubel (apud Moreira, 1982) recomenda o uso de organizadores prévios (materiais introdutórios, apresentados antes do material a ser aprendido) para se atuar na estrutura cognitiva e assim facilitar a aprendizagem significativa.

O processo educativo

Reconhecer e aplicar a contribuição de estudiosos como Ausubel, Bruner, Gagné, que enfatizam um aprendizado por descoberta, representa um aumento significativo na qualidade do trabalho de quem se propõe a ensinar.

Contudo, o constante questionar dos fracassos dos métodos de ensino, levaram a reconhecer outros fatores que estão fora do homem. Por viver em sociedade, e não isolado, compreendeu-se que a relação entre o desenvolvimento cognitivo e o desenvolvimento social em muito contribui na formação do ser humano.

De fato, esclarece-nos Lima (1999), a Psicologia do Indivíduo transforma-se em uma Psicologia de Interação, na qual se observa que o fator social tem um papel incontestável no desenvolvimento do ser humano, salientando-se que o indivíduo aprende na interação com o outro. Ressalta-se, nessa área, dentre outros trabalhos, o de Vygotsky, que define o conceito de zona de desenvolvimento proximal, compreendendo que a aprendizagem ocorre pela transformação de uma regulação interpsicológica para uma intrapsicológica.

Outro trabalho importante, neste campo, foi desenvolvido por Wallon, que focalizando a cultura, a vê, não só como um produto da atividade humana, mas ao mesmo tempo como constituinte do processo de seu desenvolvimento. Para Wallon citado por Dantas (1992), não há meios compartimentalizados e não existe adequação rigorosa e definitiva entre o ser vivo e seu meio, e suas relações serão sempre de transformação mútua. É pela interação que o sujeito se constrói. O sujeito individual é precedido por um organismo estruturado e antecedido por um acúmulo cultural que estrutura sua consciência. Será sempre um sujeito datado, preso às determinações de sua estrutura biológica e de sua conjuntura histórica.

Observamos do quadro acima, a complexidade do processo educativo. A visão simplificada de moldar comportamentos expandiu-se para aspectos interiores do ser humano e alcançou sua interação com a sociedade e cultura em que vive.

Salientamos além dos elementos acima, que contribuem significativamente para qualidade de ensino, o currículo, que estabelecido há duas décadas, reforça características que não se adaptam ao mundo atual e não concebem a sociedade pós-moderna que emerge neste final de século.

3. A DOCÊNCIA UNIVERSITÁRIA NO ENSINO DE ENGENHARIA

Indiscutivelmente sabemos da relevância do domínio de conhecimentos e experiências profissionais para a docência nos cursos de engenharia, e superiores de uma forma geral. No entanto, como nos alerta Maseto (2003) apoiar-se apenas neste referencial leva-nos a concepções de ensino-aprendizagem vinculadas ao modelo francês-napoleônico onde se acredita que quem sabe um dado conhecimento já o sabe para ensinar.

Este entendimento de muitas formas se faz presente em nossas Universidades ao observarmos a análise curricular para um candidato a professor no peso elevado para titulação e número de artigos resultantes de pesquisas e, em segundo plano, seu conhecimento pedagógico.

Este professor, em sala de aula, muitas das vezes, não consegue atender a expectativa dos jovens universitários, que embora reconhecendo a grande capacitação do professor, ressentem-se de suas limitações de comunicação e apreendem outras mensagens que o professor lhes transmite sem que este tenha plena consciência dela.

Estas outras mensagens se vinculam ao chamado currículo oculto, que em paralelo ao currículo formal da escola acrescentam a este último valores e referenciais de vida que compõem a formação do estudante.

Assim é que muitos dos posicionamentos de nossos colegas professores acabam por resultar em atitudes dos alunos que em alguns momentos podem lhe surpreender. A condução do trabalho acadêmico envolve não apenas o domínio do conhecimento, foco da sala de aula

em si, mas como dissemos uma combinação de inúmeros outros componentes que uma vez desvelados podem ajudar o professor a conduzir seu trabalho de forma mais eficiente e eficaz.

Compreendemos de singular importância para a educação pois o professor em sala de aula é um cidadão num contexto de um tempo, de uma história, de um momento especial a contribuir muito diretamente na formação dos novos profissionais que em breve tempo assumirão a condução dos projetos, empresas, e instituições de uma forma geral. Seu discurso, sua ação pedagógica revela uma visão de homem, de mundo, de sociedade, que contribuem para a formação do estudante tanto quanto as equações e especificidades técnicas que motivam sua aula.

O fazer pedagógico

Desta forma no transcorrer do processo de ensino e aprendizagem o fazer pedagógico não se restringir apenas à exposição de determinados conteúdos teóricos, explicação prática de como se faz isto ou aquilo, esperando apenas uma reprodução de “como um profissional” deveria fazer. Posicionar-se assim corresponde a uma visão muito simplista e acaba surpreendendo o professor. Este posicionamento polariza ações pedagógicas para trabalhos individuais com resultados não desejados.

No entanto, encontramos ações pedagógicas que se centram de forma oposta a atividades em equipe, e o professor se tornando um orientador de caminhos a serem seguidos por seus alunos que constroem o conhecimento a partir de pesquisas, discussões e trabalhos feitos em grupo. Aqui também podem surpreender resultados comprometedores para o real aprendizado do aluno, visto que, a reconstrução do conhecimento assim feita pode deixar algumas lacunas importantes na cabeça de certos componentes do grupo, visto que a resposta do grupo pode mascarar o aprendizado individual.

No entanto na formação dos futuros engenheiros, que dirigirão equipes de técnicos, trabalharão em equipes quando diante de grandes projetos, ou ainda como dirigentes de empresas, suas mesmo, ou outras organizações, outros aspectos estarão por vezes mais realçados do que sua capacitação técnica, outros valores estarão fortemente contribuindo para seu sucesso ou insucesso.

Estes outros valores, agora fundamentais em decisões éticas, em relacionamento de equipes, em ponderações mais justas, em compreensão dos reflexos sociais das próprias ações, também tiveram na sua consolidação a influência do ambiente universitário em que viveram os alunos, e nesta, a participação das posturas dos professores diante de situações específicas em que determinados valores se evidenciaram.

É por isso que certas contradições do professor podem refletir de formas não desejadas. Quem exige pontualidade não pode ser avesso ao cumprimento dos horários, quem busca respostas éticas não pode mudar as regras da avaliação da disciplina por mero capricho, quem deseja participação e diálogo tem que saber ouvir principalmente pleitos que indicam defeitos próprios na condução da disciplina, quem quer compromisso com datas deve também respeitar os prazos acordados, quem quer construir autonomia não deve agir de forma a diminuir a auto estima e bloquear o pensamento, quem quer construir honestidade não deve mentir.

São realidades humanas estas contradições, poderíamos dizer, mas quando presentes na pessoa do mestre, diante da sala de aula, repercutem profundamente nos alicerces de quem irá amanhã dar continuidade à sociedade que queremos melhorar.

Dentro deste quadro, é importante também apreender o olhar dos alunos, diante de muitas situações conflitantes como estas acima descritas. Neste caso, iniciou-se um trabalho de pesquisa, ainda em andamento, que pretende ao longo do tempo apreender cada vez mais esta realidade de nosso cotidiano escolar.

4. BUSCANDO O OLHAR DISCENTE

As reflexões traçadas até este ponto devem complementar-se com o outro lado deste processo que envolve não só quem ensina, mas também aquele que aprende. Como os estudantes de engenharia estão percebendo este processo, que pontos se salientam nesta relação ampla e complexa que o envolve e compreende seus professores, o ambiente acadêmico e o momento histórico que está vivendo.

Em busca de desvelar esta realidade, o trabalho se iniciou em abril de 2004, com uma pesquisa envolvendo duas Universidades de nossa região do interior de São Paulo, uma que se distingue pelo modelo confessional e outra pelo modelo privado e o escopo é desenvolver um estudo em um período de 05 anos, buscando apreender as tendências que possam se apresentar ao longo deste tempo.

Foi selecionada, das engenharias a engenharia elétrica, que em ambas Universidades é oferecida com duração de 05 anos, e nestas foram selecionadas as turmas de terceiro e quarto ano, nos períodos noturno e matutino.

Outras áreas não foram abordadas por não estarem dentro de nossa área de conhecimento, considerando a importância do professor pesquisador, que em consonância com suas atividades normais enquanto profissionais envolvidos com a formação de engenheiros eletricitas, buscam aprimorar suas ações pedagógicas.

A abordagem foi feita em sala de aula, com devida autorização dos dirigentes destas instituições e se iniciou pelo esclarecimento dos objetivos do trabalho, que sinteticamente se constituía num esforço de aprimorar o ensino de engenharia e, deixando claro, a não necessidade de **não** identificação dos respondentes. Responder era voluntário e não obrigatório a qualquer dos alunos presentes nas salas de aulas visitadas.

Também se salientava a importância de que pudessem colocar nas respostas do questionário sua visão de conjunto, não sua posição individual, buscando mostrar como as situações colocadas se apresentavam no todo de sua turma.

Os tópicos contidos no questionário buscaram abordar: o diálogo com o professor, a conduta ética em sala de aula, a existência de busca de conhecimento fora da sala de aula e a questão da avaliação do aprendizado.

Participaram da pesquisa um total de 90 alunos, na idade média de 21,5 anos, sendo 92% deles já envolvidos no mundo do trabalho e apenas 9% dos participantes do sexo feminino.

O diálogo em questão

O primeiro tópico se voltava para a questão do diálogo em sala de aula, considerado um elemento importante no processo participativo do aluno tanto durante a aula expositiva, quanto na definição das regras de avaliação e procedimentos durante a disciplina. No contexto de um mundo onde a comunicação é valorizada nas mesas de negociações, o diálogo se faz instrumento importante na formação de uma mente aberta e preparada para ouvir, ponderar e argumentar com sabedoria.

Nesta questão, três posicionamentos foram colocados, se o diálogo se fazia aberto, se ocorria com resguardo das aparências ou ainda se definitivamente não ocorria. As respostas apresentaram 24% para a primeira opção e 46% responderam que se resguardam as aparências (outros 24% indicaram a inexistência do mesmo, e os 6% não responderam). Isto nos leva a inferir que ainda não estamos sabendo estabelecer a comunicação plena e desejada entre professores e alunos.

A importância do diálogo nas salas de aula nos é de particular interesse e a esta questão nos alerta Paulo Freire (1981, p. 69) que a ausência do diálogo em nossas salas responde, na visão de Freire, pela morte da criatividade, não só apenas do educando, mas também do educador, pois “ *na medida em que este se transforma em alguém que impõe ou, na melhor das hipóteses, num doador de fórmulas*” e “ *comunicados*” recebidos passivamente pelos alunos”.

Assim nos cabe salientar a necessidade de um posicionamento de nossos professores que dêem mais oportunidade ao diálogo em sua relação professor aluno, constituindo aí um

elemento de formação de jovens criativos e participativos que poderão transcender a tecnologia e brilharão como os líderes que precisamos.

Outro ponto que se salienta ao nosso olhar corresponde à abordagem referente aos objetivos que norteiam o esforço de estudo de nossos engenheirandos. Neste caso buscou-se observar se haveria uma compreensão clara por parte dos alunos quanto a importância do conhecimento em sua formação ou se ainda perduraria a limitada simplificação banal de “tirar nota para passar”.

Aprender para “passar” ou “passar” para aprender ?

As respostas recebidas indicaram que prepondera nos alunos no terceiro ano a preocupação com o simples fato de passar ou em tirar nota, (as classes não ultrapassaram 24% de alunos interessados em pesquisas fora da sala de aula), mas nos surpreenderam um aumento da porcentagem de alunos que no quarto ano apontaram que estudam preocupados com o aprendizado (36 %) e não apenas com o fato de passar.

Depreendemos daqui a necessidade de romper com o antigo modelo em que o professor centraliza o saber, o conhecimento. Embora a resposta dos alunos do quarto ano seja mais alentadora, ainda assim nos parece muito aquém do desejado. Reporta-nos Delors (2001) no conhecido relatório para UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, que os quatro pilares da educação deste novo milênio se constituem em: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a viver juntos.

E neste contexto, salienta, cada vez mais que a atividade pedagógica do professor não consiste simplesmente em transmitir informações ou conhecimentos e sim, apresentá-los na forma de problemas a resolver, dando ao aluno uma contextualização necessária que possa levá-lo a interrogações mais amplas, e incitando-o a aprender a conhecer, aprender a aprender exercitando sua capacidade de adentrar ao mundo das informações e apreender de uma infinidade de fontes, aquilo que lhe seja útil na construção do conhecimento que precisa.

Conteúdo ou “nota”?

Um terceiro elemento que se desvelou deste trabalho inicial se prende à questão das avaliações efetuadas através das conhecidas provas. Neste ponto a correlação entre o estudo em busca do conhecimento e do que se refere apenas à aprovação nas avaliações aponta que 68% dos respondentes dirigem seus esforços ao impositivo de conseguir sua nota de aprovação ou se contentam em passar, deixando nas provas a maior parte de seu tempo e dedicação.

Uma vez que o que importa ao professor é o aprendizado a simplificação do processo avaliativo concentrando-se em aplicação de provas e desconsiderando todo o processo de aprendizagem se apresenta neste momento como um importante ponto de reflexão. Se o trabalho em sala de aula não provê atividades diferenciadas que levem o aluno a reflexões, pesquisa, atividades em grupo, resolução de problemas específicos etc., fica difícil ao professor encontrar formas de avaliação não pontuais como as ditas provas finais, que em determinadas circunstâncias conseguem captar uma amostra limitada de todo um conjunto maior que foi o período letivo.

No entanto, se o professor consegue conceber seu trabalho de uma forma mais ampla observa que ao escolher uma determinada forma de orientar sua atividade pedagógica está, apresentando sua concepção de sociedade, de homem e de mundo que sua atividade ajuda a formar. Dentro deste quadro, as técnicas avaliativas devem ser vistas também como uma forma de auxiliar os seus alunos a aprender e não simplesmente classificá-lo como, aprovado ou reprovado, face um dado momento de suas vidas.

Técnicas de avaliação podem ser variadas e precisam ser relacionadas com os objetivos da disciplina, que por sua vez devem ser claros para o corpo discente, pois se compõem como parte importante da ação educativa.

A variedade de processos tende a apreender mais daquilo que o aluno conseguiu aprender do que um único instrumento de avaliação possa fazer. Atividades em grupos, na formação de equipes empenhadas em vencer desafios devem ser valorizados, pois o espírito de equipe corresponde a um dos fatores mais solicitados no mundo do trabalho em que vivemos. A busca de novas informações, ultrapassando os limites da sala de aula, a postura pró-ativa diante de problemas que aconteçam no decorrer da aplicação dos conhecimentos; a consciência ética em assumir erros, ao ser honesto nas falhas, no diálogo franco; devem se constituir em componentes a serem valorizados pelo professor que concebe além do especialista o cidadão que está formando.

4. A CAMINHO DE UMA CONCLUSÃO

Nosso estudo está apenas no início, sabemos das limitações de nossa amostra e das mudanças que nosso tempo impõe a cada ano e que repercute em nossos alunos e em nós mesmos. Contudo motiva-nos a preocupação de desvelar os problemas que comprometem o trabalho pedagógico e que, às vezes, podem colocar em risco a formação desejada para nossos profissionais.

Dessa amostra pesquisada da qual tiramos neste momento uma fotografia da visão dos alunos, notamos que 46 % apontaram, no que se refere ao diálogo, que ainda se resguardam as aparências e que somente 24 % vêem o diálogo como aberto. Como nos alerta Paulo Freire (1981), a ausência de diálogo, responde pela morte da criatividade. A partir desse ponto, tomando a liberdade, pelo fato de sermos professores, de nos perguntar: Quais poderiam ser as atitudes do professor para facilitar ainda mais o diálogo? Ou ainda, se nos perguntássemos de uma outra maneira: Se há falta de criatividade, não seria pela ausência do diálogo? Começamos a ver no horizonte um novo campo para questionamentos e para pesquisa.

Faz-se notar também, neste momento, que 68 % de todos os alunos pesquisados apontaram que estão buscando a nota ou simplesmente passar na disciplina, confirmando um sentimento já esperado. Sugerindo com isto a existência de um clima no qual se encontram envoltos e submersos numa mentalidade imediatista e prática, e até, de certa forma, capitalista. No entanto, a preocupação para o aprendizado voltado para o conteúdo, independente da nota ou de passar na disciplina, cresce do 3º ano para o 4º ano (analisando as respostas, vemos que no 3º ano noturno apenas de 24% dos alunos têm uma preocupação com o conteúdo e no 4º ano noturno a preocupação cresce para 36%, embora seja um percentual ainda muito pequeno). Será possível antecipar o interesse pelo conteúdo ou acelerar o amadurecimento para que estejam mais voltados para o aprendizado?

Compreendemos que faltam discussões sobre os demais pontos em que por hora começamos a nos debruçar, dentre os quais, nos parece de singular importância a conduta ética de professores e alunos, questões filosóficas diriam alguns, mas de suma importância para a construção desta sociedade que desejamos mais justa e mais equilibrada em todos os sentidos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BIANCHINI, D. Universidade e a formação do engenheiro: a qualidade em questão. **Dissertação de Mestrado**. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas, 1996.

CORTEZ, M. F. ANDRADE, R. Análise de Sistemas Técnicos. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE ENGENHARIA. XXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. **Anais**. V.1. Recife: Universitária, 1995, pp. 193-199.

DANTAS, H. Três perguntas a Vygotskianos, Wallorianso e Piagetianos. A Perspectiva Walloniana. In: Taille, Y. OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon, teorias psicogenéticas em discussão.** 5 ed. São Paulo: Summus, 1992.

DELORS, J. **Educação um tesouro a descobrir.** 5 ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2001.

FERNANDES, J. C. FERNANES, M.R.M. Logos ->Práxis, ou Práxis-> Logos. In: **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE ENGENHARIA.** COBENGE 95. XXII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Anais. V. 2. Recife: Universitária, 1995.

FERRAZ, H. **A formação do engenheiro: um questionamento humanístico.** São Paulo: Ática, 1983.

FREIRE, P. **Educação e Mudança.** 3 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

KAWAMURA, L. **Engenheiro: trabalho e ideologia.** São Paulo: Ática, 1979.

LIMA, E. C. A. S. O conhecimento psicológico e suas relações com a educação. **Em aberto.** Ano 9, nº 48, out/nov. 1990.

LÜKE, M. ANDRÈ, M. E. D. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

LUCKESI, C. P. **Filosofia da educação.** São Paulo: Cortez, 1993.

MASETTO, M.T. **Competência pedagógica do professor universitário.** São Paulo: Summus, 2003.

MOREIRA, M. A. MASINI, E. E. S. **Aprendizagem significativa – a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1992.

SOUZA, J. G. Os novos professores para Escola de Engenharia. In **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE ENGENHARIA.** COBENGE 95. XXII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Anais. V. 2. Recife: Universitária 1995.

***Abstract:** The accelerated change around the business world imposes on the society changes in the way that new professionals will have to deal with in the next decades. Men with proactive profiles, creative, with specialized knowledge and also a wide-ranging vision about the course of the society are expected to occupy leading positions. Nevertheless in contrast to these exigencies the educational model applied to engineering have presented to be ruled by proceedings that are more focused in the technical information than the character development of the citizen demonstrating that the contend transmission and the subservient obedience is more important than the healthy curiosity of recreating the knowledge. Are we equivocated in our pedagogic action? Inside this context we try to discuss the teaching of engineering and the education of the engineer citizen as a task that overtakes the limits of specific disciplines as the enterprise culture and professional ethics but overcomes all the others specific studies of all engineering curriculums.*

***Key-words:** Education of the engeieer, Teaching of engineering, Teaching of technology*