

ENSINO DE ENGENHARIA:
FORMAÇÃO OU INFORMAÇÃO?

Luiz Teixeira do Vale Pereira*
Walter Antônio Bazzo*

1. Introdução

O tema central deste trabalho não passa apenas pelo sistema educacional em si, pensado como uma célula estanque e independente. Embora escrito por engenheiros, tendo como público alvo aqueles preocupados com o ensino da engenharia, as reflexões aqui contidas não dizem respeito estritamente a esta área de ensino, dada a sua abrangência.

Enfocando o problema desde a sua origem, cumpre resgatar a questão do grau de comprometimento do sistema de ensino brasileiro com o atual estágio de desenvolvimento nacional. É inquestionável a relação unívoca que se estabelece entre estes dois fatores; aliás, trata-se de uma relação de causa e efeito.

Embora a reversão deste quadro não seja possível a curto prazo - dadas as suas características, - não se pode postergar indefinidamente a sua solução. É preciso um ponto inicial, passando-se definitivamente do discurso à ação.

O processo educacional de um país - uma parte de um todo mais amplo, de abrangência política, econômica e social-

* Professores Adjuntos, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina.

é iniciado no ambiente familiar tendo continuidade na escolarização formal da criança, do adolescente e do adulto. Isto forma uma corrente onde todos os elos assumem responsabilidade vital para o conjunto. Se por um lado a abordagem de todo o processo é complexa e difícil, por outro deve-se considerar que não existe apenas uma definição para o problema; ou seja, ele não tem como início, obrigatoriamente, a criança no lar. Dilatando assim a definição do problema - na verdade ampliando o horizonte de definições - amplia-se também o universo de possíveis soluções.

O julgamento conformista de que as deficiências do recém-ingresso na Universidade são decorrências do ensino secundário, tem barrado toda tentativa de se estabelecer um ensino profícuo, e só contribui para a sedimentação da idéia de que o problema constitui um ciclo vicioso consubstanciado num verdadeiro moto-contínuo. Isto conduz ao imediatismo de se responder, por exemplo, às questões técnicas com currículos que invertem a ordem das coisas, dando mais ênfase à informação em detrimento da formação.

2. Considerações Gerais

Por formação se entende a maneira pela qual se constitui uma mentalidade e uma consciência profissional; é a preparação de uma personalidade com embasamento suficiente para enfrentar inclusive problemas inéditos numa determinada área de atuação.

Por informação se entende o trabalho que tenha como meta a comunicação de conhecimentos a alguém; é o repasse

puro e simples de experiências de outros sem o necessário embasamento teórico - ou experiências vivenciadas pelo sujeito cognoscente - que lhe dê corpo e consistência. A informação isolada inibe uma análise crítica sobre a sua origem pelo receptor.

Nos primórdios da sistematização da engenharia - e da formalização do seu ensino - a preocupação básica era com o adestramento para técnicas e processos de produção. Hoje, em função inclusive da abrangência da área da engenharia e do rápido avanço das técnicas, já se percebe que o objetivo central da educação cada vez mais se encaminha no sentido de fortalecer o processo formativo. Isto também é fruto da percepção de que o ensino da engenharia não pode ser programado como algo isolado e independente do conjunto do sistema educativo, e nem tampouco da própria organização social da nação.

O ensino não se destina ao professor, mas ao aluno, e não se trata de um repasse de informação mas, isto sim, da formação da personalidade com fundamentos técnico-científicos. Não deve também a educação refletir uma realidade presente, mas, antes de tudo, preparar indivíduos para uma sociedade futura e que sejam capazes de transcender a própria tecnologia. Para isto, estes indivíduos precisam ter personalidade inquisitiva e criativa, além de estarem imbuídos de um espírito político em consonância com a sociedade em que vivem.

3. Ensino da Engenharia no Brasil

O sistema de ensino atual ainda está muito aquém do desejado, para que possa contribuir eficazmente para um mode-

lo de desenvolvimento tecnológico que convirja para os interesses da nação como um todo. Ele peca em vários aspectos. Por exemplo, da parte da organização das próprias instituições de ensino, percebe-se claramente que os maiores esforços são canalizados para as aulas formais - quadro, saliva e giz, - visando quase exclusivamente ao repasse do conteúdos já sacramentados em livros textos. Desta forma, o objetivo central do processo educativo fica eclipsado pela obsessão em se dar continuidade ao ritual acadêmico que, tendo início no vestibular, finaliza com a expedição de um diploma. Assim, as escolas passam a ser encaradas como meras fornecedoras, à sociedade, de indivíduos com conhecimentos profissionais, detentores de uma cotadíssima moeda para a ascensão social: o diploma.

Outro aspecto que corrobora este quadro é, no ensino atual, o fato do sistema ser muito mais voltado para a repetição da matéria, pelo professor em sala de aula, do que preocupado com a formação de uma personalidade. Tudo ocorre como se a matéria passasse do livro do professor para o caderno do aluno, sem passar pela cabeça de nenhum dos dois.

Há ainda o engodo em que tem se transformado o currículo mínimo exigido pelo CFE para os cursos de engenharia. Em função da valorização das atividades-meio nas instituições de ensino, este currículo mínimo tem induzido os programadores de ensino de que, ao obedecê-lo, estão cumprindo com suas funções e organizando cursos de engenharia exemplares. Raramente se entra no mérito de como repassar os ensinamentos prescritos na Resolução nº 48/76 CFE, sendo a preocupação quase que estrita-

mente no sentido de se fazer constar das ementas das disciplinas os conteúdos ali exigidos.

Longe de se interpretar este quadro como falido, deve-se encará-lo como um desafio. Uma das primeiras medidas a serem adotadas é a conscientização de que em educação não se deve queimar etapas, e em ordem de prioridade vem antes a formação, para depois vir a informação. Outro ponto importante é que não se deve recorrer à falácia da procura de modelos de estrutura curricular para copiá-los com virtudes e defeitos, ao invés de criar uma estrutura própria. É infeliz a estrutura acadêmica que cultua este procedimento.

Por fim, deve-se rechaçar de vez a idéia que paira nas universidades de que "na prática a teoria é outra". Isto tem incutido na mentalidade dos estudantes a sensação de que existem momentos díspares na engenharia. O primeiro é o que se pauta pela teoria, e tem como "habitat" natural os cursos formais, os ambientes de pesquisa, os livros textos. O segundo é a prática da engenharia, onde o que vale é o "índice de viração" de cada um, o "bom-senso" na adoção de soluções e um bom "manual do engenheiro". Esta distinção não existe senão na cabeça de uns poucos - que infelizmente encontram algum eco nas suas pregações -, até mesmo porque "na prática, a teoria é a mesma".

4. Engenharia do presente e do futuro

Qual será exatamente o perfil do engenheiro necessário para o futuro próximo é difícil de estabelecer numa rápida

análise. Porém uma coisa é certa: dentre as características que este profissional deverá possuir estão a criatividade e uma sólida formação básica. É fácil perceber que já atualmente está em alta a procura destas características nas empresas de estrutura moderna. Inclusive a tendência atual é que os próprios empregadores já passem a admitir que o papel da escola é fundamentalmente formativo, e que as informações específicas para os vários processos e sistemas particulares devem ficar a cargo de cada empresa. Mesmo porque não pode ser função da escola fornecer engenheiros que saiam direto das salas de aula para o processo produtivo, o que seria virtualmente impossível dada a amplitude desta área profissional.

Levando em conta que um programa de ensino implantado hoje só terá seus egressos com atuação expressiva no mercado de trabalho dentro de aproximadamente uma década, deve-se pensá-lo com mais cautela ainda; a tecnologia é perecível, porém o embasamento teórico é permanente.

A liberação do trabalho criativo é um dos pilares de sustentação do desenvolvimento tecnológico; a partir do momento em que ela é atrofiada, ocorre a estagnação deste desenvolvimento. Não é por acaso que é tendência nos países centrais com alto nível de desenvolvimento científico e tecnológico - exigir no sistema de ensino a aplicação da criatividade. Uma consequência direta disto é a implantação crescente, nestes países, de mais laboratórios, mais empregos que exigem a capacidade de raciocinar e de serviços que exigem criação, planejamento e gerência. Já nos países periféricos a tendência é a implantação de

mais fábricas, mais serviços de execução e mais empregos que exigem o trabalho braçal.

O ensino da engenharia pode contribuir significativamente para a reversão deste quadro a partir da hora em que fortalecer a parte formativa de seus cursos, em detrimento da parte informativa, e quando adotar uma postura que permita e, mais que isso, incentive a atividade criativa de seus estudantes.

5. Formação ou Informação?

Sem dúvida é responsabilidade de um curso de engenharia a formação de uma personalidade com conhecimentos técnico-científico. E não se trata de abarrotar a cabeça dos estudantes com experiências de outros, com informações calcadas em fatos já passados ou que respondem a questões específicas de hoje. Na verdade, a informação excessiva induz ao pensamento de que soluções prontas e perfeitas já existem em algum lugar para todo e qualquer problema; e que basta saber aplicá-las. Isto inibe o ataque efetivo do problema na medida em que se estabelece um comportamento apassivado e de subserviência, que em nada contribui para a solução de questões inéditas. A capacidade de pensar - que só se consegue através da formação - é a principal arma dos engenheiros para fazer frente aos problemas com que se defrontarão, e não pode ser deixada em segundo plano no processo educacional.

Uma educação calcada basicamente na informação de

soluções tolhe a criatividade, criando barreiras intransponíveis para o enfrentamento de questões novas.

Entretanto, a informação também tem papel importante na educação, porém deve ser usada comedido para exemplificar, para justificar teorias, para apresentar processos de fabricação que sintetizam procedimentos de trabalho, etc. Mas a informação não pode ser o tema central do processo educativo. Essa dosagem tem que ser bem equilibrada.

Engenheiros, quando ensinados a pensar, e não a repetir, certamente obterão mais consciência sobre um todo da questão técnica, econômica, política e social e poderão tomar lugar em cargos chaves da nação que podem ser seus por uma questão de competência.

6. Conclusão

É preciso um rigoroso exercício de busca de uma tecnologia nacional; um bom início para este trabalho é podar o atual procedimento de atrofia do processo criador que se verifica já nas escolas, e também alterar o quadro de letargia e excessiva cautela em relação à formação teórica. Quando o aprendizado calcado na informação prevalece sobre o pensamento teórico, faz-se naufragar antecipadamente a engenharia do futuro. Este quadro educacional é um forte realimentador da dependência econômica, do obsoleto dos parques industriais e do empobrecimento da nação como um todo. Certamente a mudança de postura em relação ao tipo de ensinamento, que se passa hoje aos alunos de

engenharia, não é a panacéia para todos os problemas que afligem a nação mas, indubitavelmente, é uma componente importante na busca de soluções.

RESUMO

O presente artigo procura responder questões que têm importância primordial no processo de formação do engenheiro.

O ensino da engenharia no Brasil tem correspondido às expectativas em termos de qualificação profissional para o nível de desenvolvimento em que se encontra o País?

A dependência tecnológica nacional é fruto apenas da crise econômica, ou também do processo de formação que não incentiva a liberação da criatividade em grau suficiente para gerar idéias inovadoras?

A participação ativa do estudante no seu processo de formação deve ser explorada? Como isto pode ser feito?

O ensino da engenharia deve ser formativo ou informativo?

A linha de raciocínio e as argumentações desenvolvidas no trabalho procuram demonstrar porque o aspecto formativo deve prevalecer sobre o informativo num curso de engenharia.

ABSTRACT

This paper tries to answer questions which are of the utmost importance to an engineer's formative process.

Does engineering education in Brazil correspond to the expectations, in terms of professional qualification for the country's current development stage?

Is the national technological dependence a consequence of the economic crisis alone, or does it also come from a formative process which does not provide incentives for creativity at a level required to breed innovative ideas?

Should an active participation of the student in his formative process be exploited? How could this be achieved?

Should engineering education stress formative or informative aspects?

The line of reasoning developed in the paper tries to demonstrate why the formative aspect should prevail.

BIBLIOGRAFIA

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. Introdução à Engenharia. Florianópolis, Ed. da UFSC, 1988.

FERRAZ, Hermes. A Formação do Engenheiro: um questionamento humanístico. São Paulo, Ed. Ática, 1983.