

A primeira e a segunda fase contaram com a participação de quatro estudantes: três de Engenharia Química e um de Engenharia Mecânica. O detalhamento e redação do projeto ficaram à cargo dos pesquisadores responsável e executivo. A terceira fase contou com a participação de 10 a 13 alunos e defrontou-se como variedade de temas embutidos no título da pesquisa (TURFA COMBUSTÍVEL — SECAGEM SOLAR), explicitados abaixo:

TURFA — caracterização e composição; aproveitamento industrial, comercial, agrícola e doméstico.
 COMBUSTÍVEL — combustão e combustíveis; coqueificação e liquefação; transferência de calor e massa, termodinâmica e cinética química.

SECAGEM — psicrometria, umidificação e desumidificação; estados de agregação da turfa.
 SOLAR — energia solar, transferência de calor; meteorologia.

O pesquisador - orientador apresentou os temas: "Desenvolvimento de Tecnologia Inorgânica", "Elementos de Transmissão de Calor", "Escoamento de Fluidos e Convecção Forçada", "Radiação Térmica", "Equações Básicas de TC", "Tipos de Equipamentos de TC". Os temas: "Meteorologia", "Secagem", "Radiação Solar", "Psicrometria", "Turfa", "Combustão", "Gaseificação e Coqueificação" foram apresentados pelos próprios alunos, utilizando recursos audio-visuais que resultaram em intensos debates para compreender os fenômenos envolvidos.

Em 1983, cinco alunos apresentaram quatro trabalhos na JORNADA INTERNA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRJ.

6 A PARTICIPAÇÃO DE INSTITUIÇÕES DE FOMENTO

As experiências aqui relatadas foram fruto de projetos apoiados pelo CNPq, FUJB e CEPG/UFRJ. Vale ressaltar que a FUJB mantém, por convênio com a Escola de Química, uma equipe de técnicos eletro-mecânicos, químicos, eletrônicos, bem como marceneiro, desenhista e eletricista, cuja interação com os professores e, principalmente com os alunos, foi substancial para o treinamento.

7 CONCLUSÕES

A iniciação tecnológica implantada visou, além dos bancos escolares e bancadas de laboratório, a formação de engenheiros para desenvolver tecnologias em escalas piloto e industrial, familiarizados com organização e métodos, capazes de lidar com materiais e equipamentos disponíveis no mercado.

O apoio das instituições de fomento para manutenção de oficinas e equipes de técnicos e especialistas ligados com os pesquisadores é vital para as pesquisas e para a iniciação tecnológica dos engenheiros, pois permite lançá-los no "mundo da prática e do convívio profissional" com que se defrontarão após sua diplomação.

No nosso entender esta atividade de iniciação tecnológica deveria ser obrigatória, pensamento este compartilhado pelo Corpo de Professores do Departamento de Processos Inorgânicos — DPI da Escola de Química da UFRJ. A partir de 1984, este treinamento será implementado a todos os alunos da disciplina "Tecnologia Inorgânica" lecionada pelo DPI.

Agradecimentos

Instituições: CNPq, FUJB, CEPG/UFRJ

Professores: Benjamim Valdman, Bernardo J. G. Mascarenhas, Gabriel Franciss, Roberto Christian Petersen, Dayse Alves Ferreira Meireles, Nei Pereira Júnior, José Eduardo P. de Andrade, Jacques Bergman, Fábio de Souza Leite, José Marques e Elza Correia Sucharov.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A FORMAÇÃO DO DOCENTE DE ENGENHARIA

Henri Aboutboul*

ABOUTBOUL, Henri. Algumas considerações sobre a formação do docente de Engenharia. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 3(2):129-132, 2.º sem. 1984.

Este trabalho busca abordar questões concernentes ao atual sistema de formação de docentes de Engenharia, analisando falhas presentes e propondo atividades que visam a melhoria deste sistema. Num primeiro passo, constata-se que tanto no recrutamento assim como no desenvolvimento posterior do docente, o enfoque está voltado primordialmente ao conhecimento técnico, deixando de lado a capacitação didática. Neste sentido, propõe-se que haja investimento também no desenvolvimento do docente como educador. Com este objetivo são apresentadas propostas para um projeto educacional, constando inicialmente da sistematização de debates nas escolas sobre as questões ligadas ao ensino. Em etapas posteriores procurar-se-ia gradativamente implementar, através de cursos, disciplinas de pós-graduação e serviços de assistência pedagógica, uma estrutura que permitiria um contínuo estudo e aprimoramento do ensino da Engenharia.

Docência em engenharia. Formação de docentes. Capacitação didática. Projeto educacional.

ABOUTBOUL, Henri. Some considerations on the Engineering teaching. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 3(2): 129-132, 2.º sem. 1984.

This paper deals with the present system of recruiting and training of Engineering teachers. The fallacies in the present system are exposed and activities to correct them are proposed. It's possible to detect that in the recruitment as well as in the future improvement of the teachers, the main emphasis is placed on the technical knowledge, to the detriment of the pedagogical capacity. Our aim is to propose an educational project in order to promote the teacher's development as an educator. Firstly, this project includes the systematization of the discussion topics related to Engineering teaching. In further stages, through graduate courses and pedagogical assistance, a structure allowing for the constant study and perfection of Engineering teaching would be gradually achieved.

Engineering teaching. Educational project. Pedagogical capacity.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho é originário de observações feitas sobre a sistemática de formação de docentes em Engenharia. Procuramos analisar algumas falhas presentes nesta sistemática, com a intenção de levantar a questão, e propor alternativas para a superação destas falhas. Não buscamos abordar o assunto de forma a esgotá-lo, utilizando-nos de pesquisa abrangente, mas sim, apresentá-lo de forma aberta a fim de dar espaço a colaborações e opiniões divergentes. Na maioria das vezes nos prendemos a exemplos e situações que ocorrem em nossa escola ou em nosso departamento e nem sempre a extrapolação para outras instituições será válida.

* Professor do Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica da USP.

2 O SISTEMA ATUAL

Como primeiro passo analisaremos o sistema que encontramos atualmente instalado.

A nosso ver o recrutamento de docentes se dá basicamente de três formas. Numa primeira forma são convidados ou escolhidos recém-formados que se destacaram durante o curso de graduação ou estudantes de pós-graduação que de maneira análoga vêm se destacando seja nos cursos ou seja no trabalho de pesquisa que desenvolvem. Pode-se perceber que através desta primeira forma, que nos parece muito freqüente, os futuros docentes são selecionados tendo-se em conta, principalmente, aproveitamento escolar e trabalhos de pesquisa desenvolvidos. Embora tais características sejam desejáveis, não nos parece suficientes per si para garantir que o bom aluno ou bom pesquisador se transforme num bom professor. Deve-se considerar que se do ponto de vista técnico, pode-se dizer que o engenheiro, formado em nossas principais escolas, adquire uma formação satisfatória, há falta de uma formação mais abrangente e que se faz necessária quando este engenheiro assume o papel de educador. Devido às características apresentadas o regime de trabalho destes docentes é normalmente de tempo integral, o que para nós constitui-se em ponto positivo no sentido de alcançar os objetivos educacionais a serem propostos.

Uma segunda forma de recrutamento se dá pelo convite a profissionais de experiência reconhecida num dado campo, para que colaborem ministrando cursos relacionados a este campo. Normalmente a dedicação destes docentes é em regime parcial, comparecendo à escola dois ou três períodos por semana. É claro que isto se constitui numa limitação natural para uma maior participação deste docente num projeto educacional do departamento pois, esta estará freqüentemente condicionada a outros compromissos assumidos pelo docente como profissional. Deve-se considerar ainda que, embora muitos destes especialistas tenham experiência em ministrar cursos, não existe no sistema de recrutamento e seleção uma preocupação clara em distinguir o bom profissional do seu eventual desempenho como docente.

Uma terceira forma, comum principalmente entre as escolas federais, é a publicação de editais ou anúncios através dos quais são apresentados os requisitos para preenchimento das vagas. Apesar de buscar uma seleção mais ampla e eficiente, incluindo eventualmente provas didáticas, muitas vezes os critérios das duas outras formas descritas se fazem presentes e acabam prevalecendo.

Logicamente existem situações que escapam a esta classificação, mas nossa intenção ao apresentar estas formas de recrutamento é de, antes de analisar todas as possibilidades desta etapa, mostrar que existe uma falha quanto à avaliação da capacidade didática do docente quando de seu recrutamento. Infelizmente, esta falha é reforçada posteriormente, na medida em que não existe um sistema de apoio didático implantado junto aos departamentos. Gostaríamos de deixar claro que não defendemos a tese de adotar critérios rigorosamente didáticos no recrutamento de novos docentes; porém, defendemos que se deva atuar no sentido de apoiar e desenvolver o docente não só a nível técnico, através dos cursos de pós-graduação ou especialização, mas é de suma importância se investir também no desenvolvimento do docente como educador.

Não seria justo desconsiderar as tentativas já existentes de desenvolver esse campo; podemos citar como exemplos o "Programa de especialização de professores de ensino superior" da Universidade Católica de Minas Gerais, o "Curso de Treinamento de Docentes em Laboratório Didático de Fenômenos de Transporte" do DEQ-UFS Car e o "Centro de Tecnologia Educacional para Engenharia" da Escola de Engenharia de São Carlos — USP. Provavelmente existe uma série de outras tentativas, cuja maior divulgação seria muito proveitosa no sentido de ampliação do processo e troca de experiências.

O ponto que gostaríamos de discutir centra-se na necessidade de uma maior proximidade destas tentativas junto aos departamentos. A nosso ver existe uma distância grande e prejudicial que acaba não trazendo para o dia a dia do docente informações que poderiam motivá-lo a investir mais neste campo. Nossa proposta é a intensificação a nível de divulgação, e mesmo de incentivo e promoção da ABENGE (Associação Brasileira de Ensino de Engenharia) junto às escolas, no sentido de movimentar a questão e contribuir para a multiplicação destas tentativas. Além disto, deve existir apoio e incentivo por parte das diretorias das escolas e chefias dos departamentos quanto a estas realizações.

3 JUSTIFICATIVAS PARA UM PROJETO EDUCACIONAL

As justificativas para a proposição do projeto que temos em mente estão centradas em quem, a nosso ver, é personagem principal: o aluno. Pode-se analisar a questão sob três aspectos que se complementam:

o primeiro aspecto seria o de conteúdo técnico, o segundo seria o aspecto formativo e finalmente o aspecto ético.

Em relação ao conteúdo técnico deve-se colocar a importância do aluno ter acesso às informações básicas, assim como às mais recentes em seu campo. Neste sentido, existe a responsabilidade do docente em atualizar-se, seja através de publicações ou de seu próprio trabalho de pesquisa, transmitindo este conhecimento da maneira mais eficaz. É nesta questão de eficiência que encontramos o papel de um projeto educacional. A abertura de canais para debate inclui o aspecto técnico; desta forma a troca de experiência entre docentes é muito mais rica, gerando um potencial maior a ser transmitido ao aluno. Além disso, a abordagem de questão ligada à didática, novas formas de encarar o aluno e o processo de aprendizagem, proporcionam sem dúvida uma clareza maior de princípios e objetivos, que acaba se traduzindo em eficiência.

Na análise do aspecto formativo, novas formas de encarar o aluno assumem maior importância. Por uma falha de formação, encontramos no docente muitas vezes a falta de consciência do papel formativo que desempenha junto aos alunos. Isto acontece à medida que o docente imprime importância única ao conteúdo, esquecendo-se que o processo de formação está sempre presente ao lado informativo e, que é importante mostrar ao aluno como lidar com essas informações. Esta falta de consciência é prejudicial ao aluno, na medida em que o professor está sempre passando, conscientemente ou não, uma imagem que acaba influenciando na formação do futuro engenheiro.

Um projeto educacional possibilitaria uma conscientização do professor deste seu papel, provocando um melhor desempenho neste sentido. É importante acrescentar que a própria dinâmica em sala de aula refletirá na formação do engenheiro; por exemplo aulas que não se limitem à exposição simples, mas que provoquem a participação ativa do aluno, tornam mais viável a formação de engenheiros com maior iniciativa própria. A questão formativa assume uma importância ainda maior quando se pretende formar engenheiros que tenham capacidade de enfrentar problemas novos propondo soluções criativas, em suma, gerando tecnologia.

Como terceiro aspecto deparamos com a questão ética. Ao lado de uma postura clara quanto aos aspectos técnicos, o docente na sua atuação em sala de aula deve assumir uma postura clara quanto aos seus valores éticos ligados ao desempenho profissional. Deve, inclusive, permitir um questionamento destes valores pelos alunos, propiciando assim que a preocupação ética esteja sempre presente na atuação do futuro engenheiro. Nos parece que a proposta de debate e esclarecimento do projeto educacional pode funcionar no sentido de alcançar esses objetivos quanto à ética.

Pode-se então tentar resumir o processo que visamos atuar através do projeto educacional: assimilação de conteúdo — desenvolvimento do aspecto formativo que transcende este conteúdo — elaboração de valores éticos ligados a este conteúdo.

4 PROPOSTAS PARA UM PROJETO EDUCACIONAL

Feita esta primeira abordagem da questão, cabe agora a delimitação de propostas que visem diminuir as falhas apresentadas e alcançar os objetivos desejados. Como mencionado anteriormente, pensamos que os departamentos devem investir esforços num projeto educacional; este projeto seria voltado para o ensino de Engenharia, mas incluiria também elementos mais gerais.

Como estratégias para este projeto teríamos inicialmente algumas propostas de curto e médio prazo. Uma primeira etapa seria promoção de palestras-debate com educadores sobre temas de cunho geral. Imaginamos que tais palestras teriam um caráter germinador, e que nos debates poderiam ser colocadas questões mais específicas em relação aos problemas enfrentados pelos docentes.

Seriam promovidas então reuniões internas ao Departamento. Estas reuniões estariam proporcionando oportunidades para a troca de experiências, exposição de dúvidas e se retomar alguns temas abordados nas palestras como métodos didáticos, sistemas de avaliação, agora de uma maneira mais específica, visando a aplicação das conclusões obtidas.

Um objetivo a ser alcançado nestas reuniões seria chegar, através das discussões, à definição de uma proposta de linha educacional para o departamento, que tentaria englobar os objetivos comuns, e estabelecer estratégias para alcançar tais objetivos. Isto não significa uma uniformização de práticas e métodos. Na verdade acreditamos que efeitos positivos seriam sentidos a partir do debate e da definição de uma linha, não sendo estritamente necessário que todos os docentes concordassem totalmente com a linha.

proposta. A disparidade atual quanto a métodos de aula, formas de avaliação, etc., é fruto muito mais de uma falta de discussão acerca destes tópicos, do que uma questão de divergência de opiniões. Pensamos que esta disparidade gera um panorama um tanto caótico quando se procura visualizar o departamento ou escola como um todo, refletindo negativamente na formação dos alunos. Por outro lado, uma situação de amplo debate, mesmo mostrando posições claramente divergentes, teria nesta clareza um ponto altamente positivo e definiria melhor a postura educacional do departamento.

Numa seqüência natural poderia então constituir-se um grupo de trabalho que levasse adiante tais propostas, renovando-as conforme as necessidades, de forma a manter sempre presente no departamento um estudo de cunho educacional. Este grupo teria entre suas atividades a promoção de cursos de treinamento de curta duração, palestras, além de prestar, com o auxílio de profissionais capacitados, assessoria Didática-Pedagógica junto aos docentes do departamento. Além disto, tal grupo promoveria uma discussão periódica dos objetivos e estratégias do departamento, promovendo quando do consenso da maioria dos docentes, uma reorganização do projeto educacional.

Um ponto importante a destacar é a necessidade de se promover um intercâmbio destas experiências entre as instituições de ensino de Engenharia, permitindo assim um alcance maior destas propostas, cabendo aqui um papel de coordenação importante que pode ser desempenhado pela ABENGE.

Devemos ainda ter presente em todo este projeto, o potencial de colaboração de instituições pertencentes a outras áreas que não da Engenharia. Cabe logicamente destacar entre estas instituições a importante colaboração que pode ser prestada pelas Faculdades de Educação. Além de possuir muitos cursos já estruturados, que seriam de interesse para a implantação do projeto, existiria ainda um outro aspecto a considerar. Este aspecto seria a abertura de um canal de participação de pesquisadores da área educacional junto ao ensino de engenharia. Pesquisas desenvolvidas neste campo poderiam acrescentar em muito para um maior conhecimento dos problemas ligados à esta área de ensino.

Neste ponto gostaríamos de colocar algumas propostas de médio e longo prazo. É nossa opinião que com a evolução do trabalho desenvolvido no campo educacional, caberia estudar o oferecimento de cursos regulares dentro dos programas de pós-graduação, que abrangessem tópicos ligados ao ensino de Engenharia. Numa proposta a prazo mais longo pode-se imaginar a criação de uma área de concentração de pós-graduação para este campo.

5 CONCLUSÃO

Gostaríamos de colocar, de forma clara, que reconhecemos que o projeto conta, sem dúvida, com falhas e limitações; porém as idéias aqui expostas visam, antes de tudo, estimular o debate acerca deste tema que nos parece tão pouco discutido. Neste sentido, colaborações visando um aperfeiçoamento e maior detalhamento do projeto encontrarão sempre seu espaço. Consideramos que o assunto não se esgota aqui e que apenas através de resultados práticos, poderá se fazer uma avaliação mais precisa do que foi aqui apresentado.

CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE E FORMAÇÃO METODOLÓGICA DO ENGENHEIRO

Michel Jean-Marie Thiollent*

THIOLLENT, Michel Jean-Marie. Ciência-Tecnologia-Sociedade e formação metodológica do Engenheiro. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 3(2):133-136, 2º sem. 1984.

Apresentação de algumas reflexões sobre a importância e o conteúdo de cursos de tipo Ciência-Tecnologia-Sociedade e de metodologia de pesquisa na concepção de ensino de Engenharia.

Ciência-Tecnologia-Sociedade. Políticas científicas e tecnológicas. Metodologia de investigação e de projeto.

THIOLLENT, Michel Jean-Marie. Science-Technology-Society and methodological training of the Engineer. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 3(2):133-136, 2º sem. 1984.

Presentation of some ideas about importance and content of Science-Technology-Society and about methodological matters in the teaching of Engineering.

Science-Technology-Society. Scientific and technological policies. Methodology of research and design.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo da nossa comunicação consiste em analisar, na concepção da formação dos engenheiros, o lugar e a importância atribuída aos cursos e seminários sobre problemas de interação entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e sobre problemas de metodologia e lógica da investigação científica e da projeção tecnológica. Como se sabe, tais cursos nem sempre são incorporados aos programas de engenharia e têm sido objeto, nos últimos anos, de maior atenção, de debates e experimentação em diferentes países, entre outros, os EUA e também o Brasil.

A título de pequena contribuição a essa discussão sobre o modo de concepção dos referidos tópicos dentro do ensino de engenharia, levaremos em conta a nossa própria experiência de cursos de "Aspectos Sociais da Organização do Trabalho" e de "Metodologia de Pesquisa" que são ministrados no Programa de Engenharia de Produção da COPPE.

É claro que a temática que é proposta é apenas um exemplo, entre outras possibilidades a serem discutidas. O tipo de temática tem de ser adaptado a cada setor da engenharia ou a cada linha de ensino e pesquisa.

Além da questão de definição dos conteúdos mais adequados, as matérias de CTS e de metodologia, de acordo com seus objetivos de dinamização e de criatividade, exigem uma didática ativa, estabelecendo novas relações entre ensino e pesquisa (tema desenvolvido em outro estudo(7)).

* Professor do Programa de Engenharia de Produção — COPPE/UFRJ.