

EM BUSCA DE UMA NOVA FORMAÇÃO

PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale, BAZZO, Walter Antonio, von LINSINGEN, Irlan
UFSC, CTC, EMC, NEPET, 88.040-900, Florianópolis, SC
teixeira@emc.ufsc.br, wbazzo@emc.ufsc.br, linsingen@emc.ufsc.br

RESUMO

São apresentados os objetivos e discutidas as linhas mestras que estão norteando a criação e a implantação de um núcleo de estudos e pesquisas em educação tecnológica com base na UFSC. Defendendo ser esta uma das maneiras de fazer frente às profundas alterações sociais que se processam na civilização contemporânea, propõe-se a criação de núcleos similares nas várias escolas de engenharia brasileiras. Objetivando uma melhoria do ensino e sua adequação à esta nova realidade, defende-se a necessidade da formação de professores e de reflexões profundas tendo como base questões que permeiam a educação tecnológica.

1. INTRODUÇÃO

Parece já ser regra nas instituições educacionais superiores brasileiras tratar como indiscutível a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Junto a isso outro comportamento que pode ser verificado é uma certa fragmentação processada nos modelos adotados para o aprendizado nas mais diferentes escolas. Sem entrar no mérito de tais entendimentos, pode-se inferir que há uma íntima correlação entre estas duas características. Pode-se, inclusive, traçar um paralelo entre ambas, imaginando que elas contribuem para a cristalização de uma tendência dominante há muitos anos. Esta tendência resulta na criação de grupos de pesquisa e consultoria que se especializam em determinados assuntos técnicos, para tratá-los de forma consistente e destacada em relação ao quadro geral em que se inserem.

Se por um lado isto resulta em substancial melhoria das áreas contempladas, tanto quanto numa melhor qualificação técnica dos indivíduos diretamente envolvidos, deve-se considerar, no entanto, que outros efeitos resultam desta tendência – talvez nociva –, e que normalmente não são considerados em função do modo tradicional de encarar o ensino das técnicas. Este ensino é tido como destituído dos valores humanos, sociais e políticos resultante, portanto, somente dos indicadores ‘frios’ dos dados verificados. É entendido como neutro, independente dos valores que o rodeiam. Uma das mais aparentes consequências desta postura tem sido uma maior fragmentação das unidades de ensino. Pelo fato de os grupos se fortalecerem dia-a-dia por conta do poder que passam a agregar em função do domínio de determinado assunto – e que definem verdadeiras autoridades no conhecimento técnico-científico –, assumem também maior independência dentro da instituição. Este fato em si não pode ser traduzido como defeito desta nova forma de organização institucional que se desenha. Mas quando ele se dá acriticamente, sem reflexões, sem planejamentos explícitos, sem definição de políticas de desenvolvimento, completamente descontextualizado do ambiente em que está inserido e quando se reconhece que tudo isso se reflete de maneira incisiva no processo educativo, há que se reconhecer que algo precisa ser feito para pelo menos entender o que acontece.

Uma primeira leitura que se faz de tudo isso diz respeito a um demasiado valor que se passa a conferir às *coisas técnicas*, às abordagens puramente matematizadas, com foco exclusivamente direcionado para objetos bem definidos e, o que talvez seja o mais preocupante, o desmembramento daquilo que não se enquadra nos ditames das abordagens que, mais cedo ou mais tarde, tornam-se clássicas dentro de suas respectivas áreas de interesse. Tal comportamento pode ser encarado como ‘natural’, ou esperado, tendo em vista a forma de organização dos grupos profissionais. Valorizando e defendendo a sua temática de trabalho, os grupos adotam jargão próprio, problemas e soluções preferenciais, mecanismos de defesa de seus interesses, enfim, organizam-se tendo como princípios, meios e fins seus próprios paradigmas. Tais tendências e a sua consolidação institucional são, inclusive, no Brasil, incentivadas e patrocinadas por órgãos de fomento públicos, como Finep, CNPq, Capes, BNDE etc.

Longe de se pretender criticar o tratamento técnico das coisas à nossa volta – que no nosso entendimento é imprescindível, na medida em que deve representar a própria essência de uma profissão técnica –, o que se chama atenção aqui é para a necessidade de ampliar, e muitas ve-

zes instituir, as abordagens da compreensão das técnicas considerando, por exemplo, as implicações sociais daquilo que se cria, dando espaço para que o indivíduo se encontre enquanto ser humano no serviço que desempenha. É preciso tratar as coisas técnicas como elementos da cultura e não como algo além ou acima dela.

Quando um grupo se forma em torno de uma temática – e principalmente quando ela já se encontra perfeitamente estabelecida – pode cometer o exagero – e provavelmente cometerá – de supervalorizar tudo aquilo que lhe diz respeito. Ato contínuo, poderá querer ver seu assunto predileto ocupando lugar de destaque, o que pode ser traduzido, no meio acadêmico, por vê-lo contemplado no currículo do curso, mesmo que em detrimento dos demais temas. E no afã de defender seus objetos de trabalho, acaba por fechar-se cada vez mais dentro de seus próprios paradigmas, internalizando-se e rechaçando cada vez mais as coisas que vêm de fora, buscando evitar tudo que possa representar, imagina-se, uma ameaça à sua estabilidade interna, pessoal e grupal. Daí que, por exemplo, questões de ordem social, política ou humanística passam a ser desnecessárias e, mais que isso, assumem o caráter de estorvos que consumiriam tempos preciosos para desenvolvimentos técnicos de imaginada relevância para os seus trabalhos.

2. UMA PROPOSTA DE TRABALHO

Dentro deste contexto, e com a preocupação de prestar colaborações para que se possa contornar problemas como estes, um núcleo foi criado e está – com todas as dificuldades que são inerentes a tais empreendimentos – se consolidando na UFSC. Atentos para toda problemática da educação tecnológica e suas implicações sociais que não se resumem apenas a acertos curriculares isolados, seus componentes estão constantemente preocupados com as questões da fragmentação dos conhecimentos, com a separação e a dissociação cultural da técnica e da tecnologia e, principalmente, com as questões cognitivas da construção do conhecimento.

Tal núcleo não tem o objetivo de configurar-se num grupo fechado. Não quer ter regras próprias de funcionamento, com área de interesse restrita e bem delimitada. Sua postura não pretende ter somente participantes fixos a ele oficial e exclusivamente vinculados. Objetiva, acima de tudo, ser um grupo aberto, com colaboradores eventuais, vindo dos mais diversos setores ou instituições. Com tudo isso posto, este propósito, no entanto, não exclui a necessidade de existirem alguns membros referenciais que servem de catalisadores para as ações a serem desenvolvidas. Talvez se pudesse atribuir à esta organização o adjetivo de *virtual*, já que ela existe de fato, mas sem compromissos de materialização, no sentido tradicional de fixação de espaço físico próprio e dos demais itens acima citados.

E por que esta *virtualidade* nos seus propósitos? Parece ser uma tendência bastante arraigada dentro da instituição universitária querer nos desvencilhar de tudo aquilo que não contribui de forma direta para as nossas áreas de interesse mais imediato. Se a idéia é uma abordagem ampla do processo educativo e de suas implicações sociais, um enclausuramento de pessoas e assuntos dificultaria sobremaneira o cumprimento dos objetivos pretendidos. Existe, por exemplo, o risco de um tal núcleo transformar-se em válvula de escape para que ninguém mais se preocupe com as questões formais do ensino. Isto se constituiria em excelente argumento para dissociar ainda mais quem se ocupa daquilo que se entende por pesquisa daqueles que ainda pensam ser a questão educacional algo mais que apenas o domínio do conhecimento técnico específico.

Este grupo não pode se postar como coordenadorias paralelas ou coisa do gênero, constituindo-se em mais um entrave ao processo de aprofundamento das questões subjacentes ao ensino, inibindo a necessária participação do conjunto dos professores, comportando-se exatamente como o oposto desta proposta. A própria unidade educacional em questão, considerada na sua necessidade de trato burocrático da vida acadêmica, poderia relaxar suas preocupações com o ensino, que já estaria sendo ‘profissionalmente’ cuidado, e ainda por cima passar a falsa idéia, via relatórios estatísticos, de que ela não descuida de questões mais amplas do processo educativo.

Por tudo isso a proposta de um núcleo aberto, que se ocupe com a questão da educação tecnológica de forma ampla, deve coexistir com os demais grupos dos mais diferentes matizes e interesses e não fazer-lhes frente através de uma postura crítica não construtiva que seria desaconselhável para os propósitos aqui defendidos.

Tal posicionamento implica estabelecer ou reatar os laços de integração intra e intercoletivos em torno da problemática estabelecida pelas crescentes separação e resistência social da técnica e da tecnologia, o que internamente poderia parcialmente explicar o próprio enclausura-

mento dos diferentes grupos, numa espécie de roda viva, em sua incapacidade de interagir com interesses supostamente incomensuráveis, tendo como norteadores básicos os estatutos de neutralidade e autonomia atribuídos à tecnologia. Para o grupo, tal dissociação, colocando à margem a dependência sociológica do trato da ciência e da tecnologia, fundamenta o pressuposto básico para um redirecionamento na forma de construir o conhecimento na educação tecnológica.

3. SURGE O NEPET

As novas exigências do mundo contemporâneo, estampadas no cotidiano da utilização de criações da ciência e da tecnologia, que repercutem cada dia mais na vida de todos os cidadãos, mostram com grande ênfase que, da mesma forma como a própria sociedade continuamente se reorganiza para acompanhar os novos tempos que se sobrepõem, as escolas de engenharia também precisam se adaptar a estas mudanças para poderem formar profissionais em sintonia com a dinâmica do processo de civilização. Assim, a sociedade torna-se cada vez mais dependente de um profissional que, além de sua capacitação técnica, possa contribuir com suas análises críticas dos aspectos humano, social e político na produção de novas tecnologias.

Segundo tal entendimento, atualmente as escolas de engenharia não têm sabido tratar de forma conveniente estas questões, porque ainda se mantém fixas a entendimentos tradicionais, históricos, mas não mais compatíveis com a construção do mundo presente.

Para fazer frente a estas questões, o NEPET – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica – propõe-se a desenvolver estudos, pesquisas e reflexões que possam colaborar com um melhor entendimento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade e o ensino de engenharia. Por isso, como já explicitado ao longo deste relato, não é propósito do NEPET constituir um grupo fechado. O núcleo busca agregar professores de diferentes áreas para refletirem questões que possibilitem pensar o processo de ensino nas escolas de engenharia sob novas bases.

Apesar de atualmente não existir estudos com direcionamentos específico neste sentido, com bastante frequência vários problemas são identificados nas escolas que trabalham com tecnologia fazendo-nos ver com contundência a necessidade de alguma alteração no que está posto. Na ânsia de engendrar algumas soluções de rápida implementação, algumas atitudes isoladas são tomadas mas, em grande parte das vezes, são elas destituídas de estudos mais aprofundados, talvez pela falta de tempo para tal atividade, ou mesmo pela falta de embasamento para semelhantes abordagens, fato que é perfeitamente compreensível dentro do paradigma em vigor nesta área de atuação.

Para que estes problemas não continuem se avolumando e para que, pela dinâmica do processo de desenvolvimento, principalmente nos aspectos tecnológicos, não tomem proporções gigantescas que possam vir a estrangular a própria atividade acadêmica, expandindo suas consequências na formação de nossos profissionais, um grupo de professores do Departamento de Engenharia Mecânica da UFSC lança-se nessa nova proposta de formação de um núcleo de estudos e pesquisas em educação tecnológica, com a perspectiva de abordar mais consistentemente estas questões, buscando objetivos determinados de implantação exequível.

4. OBJETIVOS GERAIS

Com o intuito de poder subsidiar semelhantes núcleos que possam nascer nas mais diferentes instituições que trabalham com a educação tecnológica, definimos a seguir alguns objetivos, propostas, mecanismos, enfim, elementos que possam nortear o desenvolvimento de tal idéia, elegendo como fator preponderante a preocupação contundente com a formação de professores que atuam nas escolas brasileiras que lidam com a educação em engenharia.

SÃO OBJETIVOS GERAIS DO NEPET:

a) PROPICIAR UM FÓRUM PERMANENTE DE DEBATES ACERCA DE QUESTÕES RELACIONADAS À EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA. A atribulada vida acadêmica que os professores de engenharia seguem para poder dar conta dos seus inúmeros afazeres em relação à pesquisa, a projetos de financiamento para buscar recursos para laboratórios e as outras inúmeras atividades, muitas vezes de caráter burocrático, não lhes permite nem privilegia tempo suficiente para discutir as questões relativas aos problemas de ordem cognitiva e didático-pedagógicas. Por isso é indispensável a criação deste espaço onde se possam surgir reflexões e análises sobre tais temáticas já com um

caminho previamente determinado pelo núcleo que disso se ocuparia.

b) ELABORAR E DIVULGAR MATERIAIS DIDÁTICOS. A disponibilidade de materiais escritos sobre assuntos que possam trazer reflexões atuais sobre a indispensável relação entre educação tecnológica, sociedade e questões cognitivas é quase nula nos países em desenvolvimento. A pesquisa, seleção e geração de tais textos poderia incrementar sobremaneira o interesse e, acima de tudo, a possibilidade de leitura por parte dos professores de engenharia de conteúdos com tais direcionamentos. Numa outra vertente, seriam dispensados também esforços no sentido de publicação de material didático contextualizado para o ensino de engenharia brasileiro.

c) MANTER INTERCÂMBIOS ENTRE PESQUISADORES E PROFESSORES DE ÁREAS AFINS COM A TECNOLOGIA. Muito se tem discutido e trabalhado sobre semelhantes enfoques. No entanto, pela falta de motivação e mesmo pela falta de incentivo que se dá para a participação dos professores das áreas tecnológicas em seminários e congressos que tratam das questões de ensino, o intercâmbio entre os mais gabaritados profissionais das mais diversas áreas – proporcionando com isso uma efetiva interdisciplinaridade – tem sido severamente prejudicado. A possibilidade de divulgação e valorização de tais eventos tem que ser constantemente perseguida para que este intercâmbio efetivamente se processe.

d) MINISTRAR CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE ENGENHARIA. A dificuldade em quebrar paradigmas se constitui em enorme entrave para os professores das áreas tecnológicas se motivarem com temas ligados às questões de ordem didático-pedagógica. É idéia corrente em nosso meio que a questão do conhecimento técnico se constitui em condição única e indispensável para a alta qualidade de uma formação profissional. Este tipo de curso persegue a quebra deste paradigma, tentando mostrar que ser um educador é bastante diferente de ser apenas um preparador de competências profissionais.

5. ÁREAS DE INTERESSE

Mesmo não definindo objetos específicos de trabalho, para que os objetivos propostos neste projeto possam ser alcançados, pretende-se valorizar conteúdos que possam contemplar assuntos como os a seguir apresentados.

EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA. Aspectos de ordem técnica, cognitiva, instrucional ou metodológica, relacionados com a educação tecnológica, em seus diversos níveis de abrangência, com ênfase especial para o ensino universitário. A necessidade de associar posicionamentos didáticos-pedagógicos ao conhecimento de caráter técnico exige os mais diversos tipos de conceitualização sobre o tripé ciência, tecnologia e sociedade, que pode ditar o tipo de direcionamento educacional que se adotará nas mais diferentes instituições de ensino.

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE – CTS. Implicações sociais da ciência e da tecnologia na educação, com ênfase nos aspectos que incidem mais diretamente na disseminação e no aproveitamento desses saberes de forma mais igualitária entre os indivíduos. É preciso encaminhar junto aos professores discussões sobre tal tema, para enfatizar a premência que eles devem assumir nas escolas de engenharia. O compromisso de proporcionar análises reflexivas sobre a relação que compromete o ensino desenvolvido nas escolas e a atuação consciente do futuro engenheiro na sua profissão se reveste de caráter inadiável. Discutindo entre nós professores a importância de uma sólida formação nesta área de conhecimento, pretende-se na realidade atingir o estudante, inculcando nele a responsabilidade de refletir e de trabalhar as repercussões de suas ações junto à sociedade. A colocação de algumas noções conceituais básicas sobre as aplicações e as repercussões da ciência e da tecnologia ao longo da história pode também servir de agente motivador para a permanência dos estudantes nos bancos escolares.

HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA. São necessárias recuperações historiográficas dos acontecimentos científicos e tecnológicos mas, acima de tudo, é imprescindível uma afirmação da história das idéias como fator importante para um aprendizado mais transformador, visando a uma participação social mais consciente. Para poder pensar em participar e atuar numa provável modificação do quadro preocupante do ensino de engenharia, é preciso recorrer um pouco à história e tentar identificar algumas das suas raízes que firmaram os sustentáculos de semelhante modelo educacional até os dias atuais. A par da identificação de quais foram as primeiras escolas, os primeiros procedimentos que proporcionaram a formação de cidadãos que pudessem dar continuidade à profissão da forma como esteve posta à sociedade ao longo dos tempos, é importante também identificar que modelos sociais e políticos – talvez estes modelos é que direcionaram com maior ênfase o comportamento da profissão – permitiram que ela se desenvolvesse,

quase sempre alheia às questões que ela, por sua própria atuação, gerava na sociedade.

METODOLOGIA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA. Discussão crítica dos métodos de trabalho dos tecnólogos, seus procedimentos de trabalho e suas possíveis implicações na aprendizagem. A adoção de um método único e imutável para trabalhar com ciência e tecnologia ainda se constitui no modelo mais indicado para tal? As questões relacionadas ao positivismo lógico devem continuar direcionando a forma de construir conhecimento na profissão do engenheiro? É realmente necessária a adoção de um método de procedimento para fazer ciência e tecnologia? As respostas para tais questionamentos devem ser constantemente perseguidas, pois isto tem implicação direta no proceder didático-pedagógico a ser adotado na educação tecnológica.

EPISTEMOLOGIA DA TECNOLOGIA. Reflexões a respeito da constituição do conhecimento e das implicações de perspectivas epistemológicas na aprendizagem e na atuação profissional perante a sociedade. Parece paradoxal que dentro de uma educação que pretende desenvolver a ciência e a tecnologia não se processem análises aprofundadas sobre a epistemologia da tecnologia. A epistemologia pode conferir elementos para que se estude os conhecimentos científico e tecnológico. Suas análises permitem apurar de que forma se processa a construção de conhecimento junto às pessoas que dele farão uso. A busca desta variante como parcela indispensável para a produção de novos recursos na aprendizagem tecnológica, configura-se como novos e significantes desafios na formação docente das escolas de engenharia.

6. CONCLUSÃO

Este artigo tem propósito bem definido de gerar uma informação importante sobre uma real tentativa de influir nos novos caminhos da educação tecnológica. Ao estabelecer a criação de um núcleo com semelhantes propósitos buscamos enfatizar as preocupações de constantemente perseguir um maior imbricamento entre ciência, tecnologia e sociedade, de relativização consubstanciada da análise da prática tecnológica, de humanização da prática pedagógica, enfim, de realçar o tratamento da tecnologia como elemento de cultura, promovendo sua inserção como conhecimento indispensável na prática da construção social.

Mas este objetivo maior do aprimoramento da formação do engenheiro, no caso em questão, não pode parar nesta proposta inicial da consolidação de um núcleo isolado no sistema. Seus resultados precisam se estender para dentro dos cursos de pós-graduação – principalmente das escolas de engenharia – para que estes conteúdos sejam diuturnamente discutidos com os futuros docentes em formação, para proporcionar uma mudança cultural que possibilite a quebra de um paradigma fortemente estabelecido dentro da profissão.

Todo este movimento, no entanto, parece inócuo se ele não conduzir a uma verdadeira revolução no sistema de ensino atual. Vamos precisar, em determinadas situações, de verdadeiras rupturas com o estabelecido. Sabemos do enorme desafio que tudo isso proporciona, e por isso é preciso estar embutido de uma vontade inabalável de ousar na busca do estabelecimento de um novo paradigma para a educação tecnológica, para que ela não continue sendo direcionada no sentido de tratar a ciência e a tecnologia como mágicas e de domínio apenas de alguns ‘bem-dotados’, que a utilizarão sempre na perspectiva de uma ferramenta de poder e não do pleno desenvolvimento social de todos os cidadãos.

7. BIBLIOGRAFIA

Abaixo é referenciada uma pequena bibliografia que embasou, de forma geral, algumas das reflexões que resultaram nesta proposta, e que bem podem servir de orientação para um maior aprofundamento em várias das questões levantadas neste texto.

BAZZO, Walter Antonio. *Ensino de Engenharia: novos desafios para a formação docente*. Florianópolis: UFSC, 1998. Tese (Doutorado em Educação). CED, Universidade Federal de Santa Catarina.

FEYERABEND, Paul. *Contra o método*. 3. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.

GAMA, Ruy (Org.). *Ciência e técnica* (antologia de textos históricos). São Paulo: Quercus, 1993.

GARCIA, Marta I. González, CERESO, José A. López, LÓPEZ, José L. LUJÁN. *Ciencia, tecnología y sociedad*. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.

GARCIA, Marta I. González, CERESO, José A. López, LÓPEZ, José L. LUJÁN (Eds.). *Ciencia, tecno-*

logía y sociedad. Barcelona: Ariel, 1997.

HOLTON, Gerald. *A imaginação científica*. Rio de Janeiro: Zahar, 1979. Cap. 11.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1990.

MITCHAM, Carl. *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* Barcelona: Anthropos, Colección Nueva Ciencia, n. 2, 1989.

MOLES, Abraham A. *As ciências do impreciso*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

MUMFORD, Lewis. *Técnica y Civilización*. Madrid: Alianza Universidad, 1994.

PACEY, Arnold. *La cultura de la tecnología*. México: Fondo de Cultura Económica, 1990.

PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale, BAZZO, Walter Antonio. *Ensino de Engenharia: na busca de seu aprimoramento*. Florianópolis: EdUfsc, 1997.

RUTHERFORD, F. James, AHLGREN, Andrew. *Ciências para todos*. Portugal: Gradiva, 1990.

SANMARTÍN, J., CUTCLIFFE, S.H., GOLDMAN, S.L., MEDINA, M. (Eds.). *Estudios sobre sociedad y tecnología*. Barcelona: Anthropos, Colección Nueva Ciencia, n. 9, 1992.

VARGAS, Milton (Org.). *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: EdUnesp - CEETEPS, 1994.

WINNER, Langdon. *La ballena y el reactor*. Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología. Espanha: Gedisa, 1987.