

## FORMAÇÃO HUMANÍSTICA EM ENGENHARIA: ALGUMAS REFLEXÕES FILOSÓFICO-PEDAGÓGICAS SOBRE A QUESTÃO

**Pedro Leite de Santana** – e-mail: pleite@infonet.com.br  
Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Química  
Cidade Universitária “Prof. José Aloísio de Campos” – Jardim Rosa Elze, s/n  
49100-000 – São Cristóvão - SE

***Resumo.** Este trabalho traz algumas considerações importantes sobre a questão da formação humanística nos cursos de engenharia; questão muito destacada em todas as discussões atuais sobre Diretrizes Curriculares. São feitas algumas considerações filosóficas em torno a esta problemática que hoje se nos coloca na forma de dilemas (“cientificismo versus humanismo”, “tecnicismo versus humanismo”, “materialismo versus espiritualismo”, etc), os quais se constroem a partir de uma percepção fragmentada da realidade. Discutem-se, também, alguns aspectos característicos ligados à formação pedagógica dos professores dos cursos de engenharia, que acabam contribuindo para um ensino fragmentado. São consideradas e analisadas algumas estratégias possíveis, visando a dotar os cursos de engenharia de condições para que os alunos sejam entusiasmados por temas de estudo que lhes garantam uma melhor formação humanística. Com isso, além de poderem adquirir certos conhecimentos de ciências humanas, os alunos incorporariam à sua formação valores filosóficos e éticos no modo de encarar as relações entre ciência, tecnologia e engenharia e as questões sociais mais amplas, o que deve ser a preocupação mais importante. O grande objetivo deste ensaio – que constitui um texto de reflexão não-técnico – é apresentar elementos do problema, sem propor receitas acabadas e infalíveis para superá-lo.*

***Palavras-chave:** Ciência, Tecnicismo, Humanismo, Ensino de engenharia.*

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a necessidade de se incluir elementos de formação humanística nos cursos de engenharia tem sido posta com grande relevância em todas as discussões sobre diretrizes curriculares. Pretende-se, com essa inclusão, que os nossos futuros engenheiros não tenham somente uma formação acadêmica estritamente profissional e puramente científica, e não sejam limitados a exercer um comportamento de autômato; não se transformando em técnicos,

executores e/ou proponentes de procedimentos e de algoritmos eficazes e eficientes, que conduzem seguramente a determinados fins práticos pré-estabelecidos, mas que encontram-se totalmente dissociados dos problemas sociais. Precisamos – repete-se isto em muitos documentos e em muitas discussões – “formar engenheiros que, ao lado de uma formação profissional sólida, tenham também uma postura crítica frente aos grandes problemas do nosso tempo, e estejam prontos para pautar todas as suas ações com base numa ética que põe em primeiro plano o compromisso com valores humanos e sociais bem maiores do que aqueles critérios meramente técnicos e econômicos” (Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia, 1998).

Não vem dos nossos dias esta grande preocupação com os aspectos sociais relacionados à ciência e a suas aplicações técnicas. Nunca deixou de haver, em todos os tempos da história humana, uma inquietação acerca dos destinos dos resultados científicos, principalmente através de suas aplicações tecnológicas. Isso porque sempre houve, também, uma expectativa – na verdade, uma crença – de que todos os progressos na ciência e na tecnologia deveriam servir como meios por excelência para a melhoria das condições de vida do homem e para o aperfeiçoamento contínuo das sociedades. Já à época do Renascimento, no início dos tempos modernos, quando o método experimental adquiria seu estatuto através da formulação baconiana, quando a pesquisa empírica das leis naturais passava a ocupar a posição de destaque na filosofia, vem de Rabelais o alerta perene de que “ciência sem consciência, mais não é do que a ruína da alma”. No século das luzes, quando a física newtoniana atingia seu apogeu, quando a razão científica parecia ter suplantado em definitivo crenças e superstições que desde tempos remotos tanto afligiam os homens, é Rousseau, no seu célebre *Discurso sobre as Ciências e as Artes*, a nos lembrar que “temos físicos, geômetras, químicos, astrônomos, poetas, músicos, pintores; não temos mais cidadãos”. Esta obra era sua resposta à pergunta que fizera a Academia de Dijon: teria o progresso das ciências e das artes contribuído para aperfeiçoar os costumes? Rousseau responde com um tom de pessimismo que lhe era muito típico, mas que tinha base na experiência cotidiana das tumultuadas relações sociais entre os homens. No nosso século, atormentado por guerras e bombas atômicas, dentre tantas vozes, podemos lembrar o psicólogo Ross Stagner a nos dizer que: “As ciências físicas atingiram um tal desenvolvimento, que agora todos os homens podem morrer juntos. Faz-se mister que as ciências sociais atinjam um tal desenvolvimento que todos os homens possam viver juntos”. E deve-se notar que no pensamento de Stagner existe uma dicotomia entre ciências físicas e ciências sociais; dicotomia esta que é a própria originadora do problema.

Sempre foi algo unânime: dizer que a ciência e a tecnologia devem estar a serviço do homem, e que isto dependerá diretamente do tipo de formação que se dê aos profissionais que deixam as escolas e que passarão a atuar na sociedade. As Diretrizes Curriculares para os cursos de engenharia colocam, dentre seus objetivos principais, a necessidade de formar profissionais: “que sejam capazes de participar do desenvolvimento da sociedade brasileira, que sejam conscientes do seu papel na sociedade e que se mantenham atentos e assumam uma postura de reciprocidade com os problemas do mundo presente” (Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia, 1998).

A grande tarefa, pois, é formar pessoas com valores que garantam essa colocação da ciência e da técnica a serviço da vida e do homem. Mas não há, de modo algum, um corpo de ensinamentos precisos e determinados que sirvam como base para formar o homem probo, justo e reto, e comprometido com as causas sociais. Estudar a filosofia, dedicar-se às artes, ler os grandes clássicos, penetrar os segredos mais profundos das ciências; nada disso, mesmo que muito bem ensinado nas escolas, seria suficiente para garantir um perfil profissional ético e humanizado aos nossos futuros profissionais. Não se tratando, portanto, de fácil empreendimento; motivo por que surgem muitas idéias confusas e exageradas à hora de

implementar as Diretrizes Curriculares com esse propósito. No que segue, tenta-se delinear alguns aspectos do problema e estabelecer, a partir de alguns elementos de diagnóstico da situação atual do nosso sistema de ensino, alguns pressupostos para a implementação de currículos de engenharia que consigam dar ao aluno uma certa formação humanística.

## **2. A ORIGEM DO DILEMA HUMANISMO-CIENTIFICISMO**

O grande educador brasileiro, Anísio Teixeira, possui um estudo muito esclarecedor sobre o tema. O dilema humanismo-cientificismo não é novo; situando-se na origem do próprio método científico, que divide a natureza em porções pequenas para efetivamente possibilitar o conhecimento empírico dos fenômenos através da experimentação precisa e rigorosa. Por conta dessa divisão, dessa fragmentação que é imprescindível ao estudo dos diversos objetos do mundo – e incluído aí está o próprio “fenômeno humano” – acaba-se, então, sem uma visão de conjunto dos fenômenos; perdendo-se por completo as conexões entre as diversas faces de uma mesma realidade; faces que se nos mostram separadas e sem nenhuma relação entre si. Esta situação de fragmentação é exacerbada pela crescente necessidade de especialização, imposta pelo próprio desenvolvimento científico e tecnológico. Por isso, os chamados estudos humanísticos – as ciências humanas – aparecem dissociados e em oposição aos estudos científicos – as ciências exatas e naturais. Muitas vezes, estes últimos chegam a ser apontados como causa maior de várias das misérias do nosso cotidiano; enquanto que aqueles passam a ser vistos como fontes exclusivas para uma possível formação humanística e espiritual do homem. Isto porque se esquece que as mais sofisticadas e úteis teorias da física, da mesma forma que os mais bonitos quadros de pintura e as mais belas composições musicais, são produtos do labor e do gênio humanos e devem ser, todas estas manifestações, essencialmente humanizantes.

A forma divisionista e exclusivista como as nossas estruturas sociais se organizam acentuam ainda mais os dilemas da civilização – e estas próprias estruturas findam por se basearem em fragmentos de pensamento. A escola perpetua visões de mundo fragmentadas, através de um ensino fracionado, em que desde cedo se separa indivíduos que se pretende sejam vocacionados ou para os estudos humanísticos ou para os estudos científicos – sem contar aqueles adolescentes que muito cedo já são condenados a buscar um curso técnico-profissionalizante, que lhes possa garantir a sobrevivência, abdicando de adquirir uma cultura geral. Exige-se que nossos jovens façam cada vez mais cedo certas opções que acabam por retirar-lhes a possibilidade de uma formação geral capaz de assegurar os conhecimentos necessários para preparar o exercício de uma cidadania em bases seguras. Este é um dos grandes males do nosso atual ensino secundário: não conseguir transmitir esses elementos de uma cultura geral indispensável à compreensão do mundo e a uma atuação consciente na sociedade.

Algumas escolas simplesmente passaram a fazer o adestramento dos alunos para que consigam passar no vestibular de determinados cursos superiores. Procuram identificar vocações ou inclinações prematuras e, a partir disso, conduzem-nas para um treinamento nas disciplinas de maior peso para a aprovação na universidade; construindo um sistema de ensino puramente baseado em dicas e lembretes que servem apenas para responder determinadas questões de múltiplas escolhas, em vestibulares cuja estrutura das perguntas se repete ano a ano. Retira-se, assim, a possibilidade de que o ensino médio e secundário forneça às novas gerações aquela formação geral que noutros tempos encontrávamos em nossos ginásios e colégios. É claro que este problema é apenas um dos muitos elementos resultantes da complexa teia de males em que se encontra hoje emaranhado o nosso sistema educacional.

O ensino secundário é o momento por excelência para que o estudante adquira uma formação geral que contemple todos os aspectos do conhecimento humano. É preciso que dele saia um aluno com uma cultura geral bem consolidada – e aqui, como cultura geral, se entende um saber científico, dado pelas ciências naturais, em conjunto com um saber humanístico, em todas as suas manifestações: ciências humanas, filosofia, arte, religião, etc. Para isso, sem dúvida, muito contribuiria a reinclusão, de fato, neste nível de ensino, de disciplinas como a filosofia, abolida dos nossos currículos à época da reforma educacional conduzida pelos militares. Um tal redirecionamento requereria ações governamentais cuidadosas, expressas na forma de políticas educacionais realmente comprometidas com os verdadeiros anseios da nação, e menos imediatistas do que aquelas atualmente encaminhadas e propagandeadas cotidianamente em todos os meios de comunicação, e que pecam pelos seus superficialismos exagerados.

### **3. PROBLEMAS E ESTRATÉGIAS PARA UMA FORMAÇÃO HUMANÍSTICA**

Qualquer estratégia que busque melhorar a formação humanística nos cursos superiores de engenharia deve ser orientada para romper com a visão fragmentária e compartimentada dos problemas humanos, desfazendo a falsa concepção de que a ciência e a técnica sejam algo neutro e puro, desligado das demais atividades humanas e das questões sociais.

Um primeiro aspecto problemático a ser notado se refere ao tipo de formação dada aos nossos professores – de qualquer que seja a matéria de ensino –, e que futuramente assumirão o ensino em todos os seus níveis. Esta formação não deve ser descuidada pelas universidades, pois os professores que delas saem serão propagadores de visões e concepções adquiridas ao longo de sua formação. Se na universidade ensina-se uma ciência dogmática, com suas leis eternas descobertas exclusivamente por gênios extraordinários e com suas fórmulas prontas, então, é possível que esta concepção de ciência seja repassada pelos professores nas escolas, alimentando-se continuamente um círculo inquebrantável.

É importante, neste ponto, fazer uma reflexão sobre uma característica dos nossos professores de engenharia. Os docentes da engenharia quanto à sua formação, em sua quase totalidade, são professores que se inserem em dois grupos – sem se poder, é claro, descartar a existência de tipos híbridos, bem como de outros que fogem a qualquer classificação. Primeiramente, há aqueles que atuam profissionalmente no mercado, e ao mesmo tempo se dedicam ao ensino universitário; geralmente ensinando disciplinas de caráter fortemente ligado à atuação profissional cotidiana. São, sem dúvida, pessoas bem pragmáticas, conhecedoras de soluções e de fórmulas prontas para inúmeros problemas de ordem prática. Estão preparados para trabalhar um conjunto grande de estudos de casos; e muitas vezes conduzem os estudantes em visitas a empresas e indústrias da área, exercendo um importantíssimo papel de colocar os estudantes em contato – ainda que este muitas vezes seja apenas visual – com aspectos reais de sua futura prática profissional. No segundo tipo estão aqueles que mantêm vínculo exclusivo com a universidade, e que se especializaram em alguma modalidade da área de atuação profissional (tendo cursado doutorado ou até mesmo pós-doutorado). São, sem dúvida, pessoas mais dedicadas às questões ligadas à ciência em si, e orientados para as atividades de pesquisa. Estão preparados para levar os alunos ao fundo das questões, fazendo-os perceber a seqüência de conceitos e definições científicas associadas às disciplinas de formação curricular. Muitas vezes se despreocupam de fazer ver ao aluno as aplicações imediatas de certos tópicos das disciplinas de estudo obrigatório. Ambos os grupos são de importância fundamental para a formação profissional dos nossos futuros engenheiros. Os primeiros – por serem profissionais atuantes na área – imprimem um tom pragmático em

suas abordagens durante as aulas; enquanto os segundos – por estarem integralmente devotados à vida acadêmica – não deixam de transmitir aos alunos uma preocupação bem maior com os princípios teóricos que servem de base à profissão.

Mas, provenientes do mundo profissional ou aperfeiçoados com doutorado ou outros tipos de especializações, em geral os professores de engenharia carecem de uma mínima formação didático-pedagógica, a qual se faz necessária ao trabalho de ensinar e de educar. Muitas vezes também, e isto por deficiências inerentes aos sistemas educacionais em geral – e que, portanto, não é um problema apenas do nosso país –, mesmo os professores do ensino superior não detêm os elementos básicos de uma cultura geral, a qual se faz imprescindível ao espírito de trabalho universitário. E a cultura geral a que nos referimos, deve ser concebida no sentido de um corpo básico de conhecimentos que engloba os conceitos fundamentais das ciências exatas e humanas. São coisas igualmente complicadas: um professor de engenharia que desconhece o encadeamento dos principais episódios da história da civilização ou um outro professor que leciona literatura, mas que desconhece os conceitos mais fundamentais da física e da química. Portanto, eis um outro problema: a carência de uma cultura geral entre nossos professores universitários; problema que tem se acentuado em nossos dias por uma série de condições existentes, mas que precisa ser levado em conta, se quisermos realmente trazer luzes para a sua resolução.

Outro grande problema, é a especialização crescente que hoje atinge níveis tais que um professor é levado a dedicar-se apenas a uma área muito restrita de seu campo profissional, perdendo-se, muitas vezes, o sentido de conjunto de todas as disciplinas que integram a própria área de atuação profissional. Sem dúvida, isto se faz muito prejudicial ao ensino, que, pelo enfoque fragmentário assumido, passa a constituir-se numa série de tópicos de estudos desconexos, em que muitos deles perdem o sentido para o estudante, incapaz que se tornou o professor de fazer ver o encadeamento das matérias a serem estudadas e sua importância na formação profissional do aluno. Esta perda de visão de conjunto é o maior dos problemas da fragmentação excessiva do conhecimento humano, mas que é consequência do próprio progresso da ciência e da técnica, cujo manuseio de conceitos, métodos e instrumentos requer um grau de especialização cada vez mais acentuado. Por isso, perde-se por completo a noção de totalidade do conhecimento, e acabam surgindo as oposições, que na verdade são somente confusões.

É preciso que se recupere das partes fragmentadas a visão do todo, e que se conceba a ciência e a tecnologia como coisas estritamente ligadas ao grandioso “fenômeno humano”, e que, portanto, elas sejam postas a serviço do homem, da melhoria de suas condições de vida e da sociedade como um todo. A ciência não pode ser vista como se opondo à arte, por exemplo. Ambas devem ser encaradas como coisas fundamentalmente humanas e humanizantes. E é exatamente isso que nossas escolas não têm conseguido transmitir, sobretudo pelas lacunas na formação dos nossos professores. Trata-se de uma espécie de círculo vicioso que parece não poder ser extinto. Daí, surge a necessidade de melhorar a formação dos professores de engenharia, buscando estimulá-los a que busquem juntar à sua rebuscada formação técnico-científica, estudos – ou ao menos a leitura de textos – filosóficos e pedagógicos, imprescindíveis a sua ação de educadores; o que deve ser obtido na base do convencimento e de sugestões, criando-se nos departamentos universitários um ambiente integrado que contemple tais temas através de programas e propostas opcionais; sem apelar para imposições formais – que não ajudariam em nada na resolução do problema. Neste aspecto, o pressuposto básico é o respeito pelas individualidades. Não se pode pretender que um professor universitário de um curso de engenharia, por exemplo, de uma hora para outra, e a pretexto de adquirir um cultura geral, sabidamente muito importante para o seu trabalho de educador, comece a ler os clássicos da literatura universal. Devem existir estímulos, mas não imposições.

Agora, tomando a questão a partir do aluno, muitos reformadores têm sugerido – e alguns com uma certa veemência – que sejam incluídos nos currículos de engenharia certos conteúdos de disciplinas das ciências humanas.

Esta inclusão proposta pode ser salutar; mas pode também ser apenas uma pseudo-solução para um problema tão complexo. Há vários meios de contemplar os referidos conteúdos de disciplinas humanísticas durante a formação do engenheiro, sem a necessária criação de novas disciplinas independentes. Poder-se-ia, por exemplo, ao falar sobre as leis de Newton do movimento, ensinando física, fazer um quadro, em alguns minutos, acerca dos reais significados e extensões históricas e filosóficas das idéias newtonianas, sem que haja uma substituição do estudo das leis de Newton por uma história das leis de Newton. Estes elementos de conexão entre ciência, cientistas e sociedade prestam-se muito bem para despertar certas atitudes necessárias à formação de um “bom cidadão”, e podem ser postos em qualquer ambiente de aula, seja ela de física ou de psicologia.

Estas inserções podem ser um bom caminho, também, para se conseguir despertar, entre os estudantes, idéias interdisciplinares. Deve-se ao menos tentar, no processo de formação dos engenheiros, criar um ambiente de discussão – e isto mesmo nas mais áridas e exatas aulas de Cálculo – para mostrar a complexidade e as interações entre os vários objetos de estudo. É preciso tentar despertar no aluno o sentimento de que a ciência não é tão exata como se pretende, que as grandes questões científicas se ligam às grandes questões sociais (ditas “inexatas”), exigindo do indivíduo posturas que vão além do simples domínio de um procedimento técnico ou de um método exato.

Mas mesmo assim – e isto não se pode negar – a questão permanece bastante complicada. A simples inclusão de conteúdos de ciências humanas nos currículos de engenharia, seja na forma de disciplinas isoladas, seja na forma de uma inserção mesclada nos próprios conteúdos das disciplinas técnicas – o que dependerá muito mais da formação e da metodologia de ensino do professor – , talvez não leve aos resultados vislumbrados. É mais uma vez Rousseau, ainda no seu célebre *Discurso sobre as Ciências e as Artes*, que afirma que “a filosofia e as ciências não fazem a moral”. O simples estudar a filosofia e/ou as ciências não traz a garantia de melhores cidadãos. Nossa sociedade atual está tão bem repleta de “pensadores sociais” (filósofos, sociólogos, teólogos, etc.) como de “cientistas” (químicos, físicos, biólogos, etc) e “tecnólogos” igualmente inescrupulosos e sem o menor sentimento de ética profissional e compromisso social. Formar cidadãos socialmente engajados não é simplesmente ensinar-lhes disciplinas da área de humanidades; isto está muito mais associado à vivência e à aquisição de valores, os quais podem ser apreendidos a partir de posturas profissionais e relações humanas existentes no próprio espaço da escola. Neste sentido, um professor que se comporte com dedicação, com responsabilidade e seriedade no seu cotidiano, inspirará muito aos seus alunos, e seu exemplo pessoal valerá muito mais do que mil aulas sobre ética ou política.

Um outro elemento complicador que deve ser destacado é o caráter de aligeiramento que se tem pretendido dar aos cursos de engenharia; o que se encontra explicitado em todas as orientações da atual política educacional brasileira para os cursos de graduação – e que se coaduna com os cânones das políticas neoliberais globalizantes em voga. Este aligeiramento, que muitas vezes tem surgido com o nome pomposo de flexibilização curricular, pode acabar conduzindo a uma mediocrização do ensino superior, fato altamente nocivo que já tem sido batizado por alguns analistas como “*mcdonaldização* do ensino”. Vive-se numa época de volúpia por números e por estatísticas, incompatíveis, quase sempre, com os reais propósitos de uma educação e de uma formação profissional esmerada e de qualidade social. Em educação nunca se deve abraçar estritamente o “mito da relevância”, criando, a qualquer custo, um ambiente de ensino rápido e simplificado, onde somente têm lugar estudos parciais na forma de soluções práticas, de fórmulas prontas, e impedindo que se amadureça e que se

forme no aluno as bases de um pensamento teórico profundo, que vai às raízes das questões e dos fenômenos. Num curso de graduação superior é preciso ir aos fundamentos das coisas; sendo muitas vezes necessário que os alunos experimentem, também, o conhecimento de coisas que são aparentemente inúteis.

O enfoque estritamente pragmático da instrução científica que encontramos freqüentemente nos cursos de engenharia precisa ser ao menos amenizado. O ensino das ciências exatas – e isso em todos os seus níveis – não deve reproduzir uma imagem dogmática das leis científicas, reduzindo a ciência num conjunto de resultados acabados e para sempre inquestionáveis. O aluno precisa aprender que a ciência é uma construção humana em permanente aperfeiçoamento histórico, em que cada geração aporta sua contribuição, com os resultados novos retificando os anteriores ou substituindo-os por completo. Para isso, pode o professor valer-se da história e da filosofia das ciências. Ainda que se deva estar completamente de acordo com Einstein de que “a ciência é a coisa mais preciosa que temos”, mas não podemos supervalorizá-la em detrimento das outras manifestações humanas. Do ponto de vista do bem-estar e do potencial humanizante que portam, valem igualmente: a teoria da gravitação universal que nos legou o gênio científico de Isaac Newton, como a Nona Sinfonia, com que nos presenteou a genialidade musical de Beethoven.

Também não se deve reduzir os conteúdos disciplinares de formação técnico-científica, com o pretexto de incluir outras que contemplem os chamados estudos humanísticos. Porque a primeira etapa na formação de engenheiros socialmente comprometidos é obtida exatamente com esse cuidado na sua formação técnico-teórica. Hoje uma atuação ética pressupõe uma bagagem muito grande de conhecimentos, não bastando apenas a boa intenção. Os problemas do nosso mundo atual tornaram-se muito complexos, e requerem um conhecimento técnico profundo das questões, ou seja, um ampla visão dos fatos envolvidos; sob pena de nossas decisões mostrarem-se equivocadas – e até mesmo levar a resultados extremamente nocivos à sociedade, em um curto intervalo de tempo. Uma sólida formação profissional é, portanto, condição essencial para agir bem frente aos problemas do trabalho e da vida, e não deve ser descuidada. Não é, portanto, em nenhuma hipótese, reduzindo os conteúdos profissionalizantes dos cursos de engenharia – substituindo-os por disciplinas das ciências humanas, como filosofia e sociologia, por exemplo –, que se formará o engenheiro com o perfil humanístico necessário a uma atuação respaldada em princípios éticos. Tudo começa com uma formação científica bem fundada e rigorosa, e quanto a isso, para os cursos de engenharia, deve-se destacar a importância crucial que assumem a matemática e a física na formação de um engenheiro.

A melhor maneira de humanizar os estudos técnicos e científicos é fazer ver aos estudantes, em todas as etapas de sua formação, que a técnica, bem como a ciência, são humanas, tanto quanto a literatura e a música, e devem todas colocarem-se a serviço do homem. Precisamos dar adeus ao mito da neutralidade da ciência; porque a ciência somente tem sentido se considerada em suas conexões com os grandes temas da civilização, e quando posta como elemento promotor do aperfeiçoamento humano. A ciência não é uma atividade neutra. Ela se prende a sérias questões éticas. Os cientistas não são livres para fazer o que quiserem. Ninguém – é Anísio Teixeira quem nos lembra – aceitaria uma pesquisa sobre o câncer que tivesse como intuito melhor difundir-lo entre os homens. A verdadeira ciência se faz com compromissos sociais.

Assim, não se deve esquecer que a formação humanística está muito mais ligada a atitudes e enfoques pedagógicos – à visão que se tem da ciência – do que aos conteúdos disciplinares específicos ensinados. Nos cursos de engenharia, este tipo de formação pode ser trabalhado com base nas próprias disciplinas técnico-profissionalizantes, em suas interações históricas e práticas com o desenvolvimento da civilização e em suas relações com os graves problemas da sociedade. A física, através de sua rica história, mostra-se singular neste

aspecto; constituindo uma oportunidade para atrair os estudantes para aqueles pontos que entusiasmassem simplesmente por ouvir falar. O trabalho e a dedicação dos cientistas nas descobertas, os episódios marcantes de suas vidas humanas, as relações conturbadas da ciência com a filosofia, a religião e o poder político, as questões do método científico, as implicações sociais das descobertas científicas; tudo isso, colocado de alguma forma ao longo dos estudos científicos e profissionalizantes dos futuros engenheiros, poderia ajudar muito no despertar de uma visão mais integrada da ciência e da sociedade.

Saber que a física de Newton não foi de pronto aceita pela comunidade científica da época; que sua introdução na França, onde imperava a visão de mundo cartesiana, se deu após longos debates científicos e políticos, em que aqueles que defendiam a interpretação newtoniana do universo chegaram a ser acusados de impatriotas e de traidores, por estarem defendendo as idéias de um inglês contra aquelas de Descartes (puro-sangue francês). Saber que Laplace, o “newton da França”, e cujo gênio conduziu a física clássica ao seu ponto de culminância, se comprazia em ler e depois citar de memória os versos de Racine e se deliciava ouvindo a música italiana. Saber que Einstein mergulhou na mais profunda tristeza quando ouviu e viu as notícias sobre as explosões das duas bombas atômicas sobre as cidades japonesas de Hiroxima e Nagasaki; bombas estas contidas, em potencial, na sua célebre fórmula que estabelece a relação de conversão entre massa e energia. Saber alguns episódios da história e da filosofia da ciência traz mais luzes e faz-se essencial na formação dos jovens engenheiros. É preciso fazer ver que os cientistas e a ciência são humanos – demasiadamente humanos.

Atualmente, tem-se discutido bastante sobre necessidade de incluir nos currículos de formação dos engenheiros a disciplina *Introdução à Engenharia*. Trata-se, sem dúvida, de uma iniciativa que pode melhorar em muito o perfil dos nossos engenheiros. Seu objetivo seria servir de pórtico de entrada para o aluno que chega à universidade e tem o seu primeiro contato com o curso e com o mundo universitário. Ela teria o papel de fornecer ao aluno, de modo informativo, uma visão geral da engenharia, inserindo-a no contexto geral da ciência e da tecnologia; e uma ementa possível para tal disciplina deveria contemplar tópicos, tais como: aspectos fundamentais da história e da filosofia da ciência e da tecnologia; progresso histórico, princípios básicos, retrato atual e perspectivas da engenharia; atribuições do engenheiro; engenharia e sociedade; aspectos sociológicos e éticos da profissão; estudos de metodologia científica. Isto, portanto, seria muito salutar; mas, sendo a disciplina *Introdução à Engenharia* concebida como uma disciplina isolada – ofertada logo no início do curso –, é preciso que se cuide para que ela não se transforme em apenas mais uma disciplina desconexa, em meio a muitas outras do currículo. Suas lições devem, de alguma forma, se fazer presentes ao longo de todo o curso, durante toda a formação do engenheiro.

Agora, para finalizar esse quadro de problemas e de possíveis encaminhamentos de soluções esboçados ao longo deste ensaio reflexivo, consideremos uma outra estratégia muito interessante, visando a melhorar a formação humanística em engenharia. Seria a de organizar, em nossas universidades, com a participação de vários departamentos, cursos de leitura que poderiam ser ofertados em períodos especiais e com continuidade – sem competirem com os estudos curriculares obrigatórios. Estes cursos poderiam ser freqüentados por estudantes e professores – até poderiam ser estendidos à comunidade externa –, e seriam conduzidos por profissionais de diversas áreas do conhecimento humano. Neles seriam estudados alguns textos representativos da cultura mundial e nacional, cuja exploração possibilitasse um enfoque interdisciplinar de temas gerais das ciências. Com certeza, não nos faltariam textos com essa característica, e que pudessem ajudar na melhor compreensão dos nossos atuais problemas técnicos, científicos e sociais, e servindo para preparar no aluno posturas e atitudes de coragem para enfrentá-los, em prol da construção de uma sociedade mais harmoniosa, de um mundo mais justo e humano.

#### 4. CONCLUSÕES

Concluem-se estas reflexões reafirmando-se que não se deve nunca negar a importância da educação como elemento fundamental de transformação da sociedade. Mas, também, não se pode perder de vista que a educação e todas as nossas práticas escolares, muito mais do que transformarem as estruturas sociais, são por estas moldadas, de acordo com as idéias vigentes e os interesses dominantes na sociedade. É assim que, numa época em que os valores éticos são frouxos e as convicções humanas flutuantes – em que os sonhos e temores não são coletivos mas apenas vislumbres pessoais –, a educação e a escola padecem de todas essas vicissitudes. Faltam-lhes os modelos e abundam os modismos vazios e os metodologismos superficiais inconsistentes, que somente ampliam e aprofundam a desorganização, podendo levar ao caos. Imerge-se, assim, num estado de atordoamento coletivo que não parece oferecer saídas. Uma espécie de “salve-se quem puder” transforma-se em regra de convívio social. Nestes tempos, como nos lembra Ortega y Gasset, predomina a confusão de tipos; podendo o enganador facilmente passar por salvador. Sabemos todos que a ordem das coisas presentes não atende às aspirações maiores do homem e da sociedade, mas ao mesmo tempo não dispomos de uma orientação segura, de um caminho de saída para uma nova ordem. Então, vive-se uma vida fingida.

São tempos de fugas. Foge-se dos verdadeiros debates, sempre postos em segundo plano, em privilégio de discussões superficiais que sequer tangenciam os pontos essenciais da questão. Foge-se do debate de modelos, porque discuti-los pressupõe autênticas convicções e seguros princípios filosóficos, além de uma coerência estrita com as grandes leis científicas. E talvez esteja nisto a grande fraqueza deste nosso fim de século. Desistimos de discutir os modelos, porque nos acostumamos a viver sem filosofia, e também estamos, aos poucos, perdendo nossa paixão pela ciência; esta já não é mais encarada como uma construção progressiva, racional e universal que possa libertar o homem da barbárie da ignorância, e que permita construir um mundo melhor, graças aos avanços técnicos que as descobertas científicas propiciam. Ninguém saberia dizer, com precisão, os motivos dessa desolação frente à ciência. Talvez, sejam ainda os traumas e as angústias de duas grandes guerras e de outras guerras menores mas intermináveis, que assolam o nosso planeta e que são as marcas maiores deste século XX. O holocausto, Hiroxima e Nagasaki ainda nos assustam demais; e não nos deixam esquecer – e isto é necessário lembrar sempre – que “ciência sem consciência, é a ruína da alma”, e pode também significar a destruição completa do homem.

Eis, pois, o maior problema dos nossos tempos: o desencanto com a ciência. Por isso, o mundo, todas as nossas instituições, inclusive a escola, voltaram a ser assombrados pelos demônios. E o que se precisa, então, é resgatar esse entusiasmo pela ciência – essa crença que parece perdida – na formação das nossas novas gerações, dos nossos jovens engenheiros. Para isso, é preciso humanizar o ensino das ciências. E a melhor maneira para fazer isso é tentar implementar na nossa prática escolar alguns encaminhamentos esboçados neste ensaio. Não é simplesmente propondo currículos tumultuados para os cursos de engenharia, nos quais se misturam desorganizadamente disciplinas técnico-científicas com estudos de ciências humanas que melhoraremos a formação dos nossos futuros engenheiros, tornando-os mais humanos. Para isto, não basta ler todos os clássicos, saber o grego e o latim, estudar todos os filósofos, ou ter de memória todos os capítulos da Ética de Spinoza. Não serão estes currículos, muitas vezes pretensamente rotulados de ecléticos e inovadores, que conduzirão aos resultados desejados. Como nos ensina Anísio Teixeira (1955): “Não serão estudos lingüísticos e literários que nos irão humanizar a civilização, mas, o estudo da ciência aliada ao da sua aplicação, o estudo da ciência em conexão com a filosofia e a vida, o estudo da ciência pelo seu método e seu espírito, que importa introduzir em todos os demais estudos e,

mais do que isto, em nossa vida prática, em nossa vida moral, em nossa vida social e em nossa vida política.”

## **REFERÊNCIAS**

Diretrizes Curriculares, Propostas das Comissões do Exame Nacional de Cursos. Publicação do INEP, Brasília, 1998.

Teixeira, A., Ciência e Humanismo. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Rio de Janeiro, v. 24, n. 60, 1955, p. 3-44.