



INTRODUÇÃO À ENGENHARIA: FORMAÇÃO OU INFORMAÇÃO?

Fabiana Rodrigues Leta – fabiana@ic.uff.br

Universidade Federal Fluminense, Departamento de Engenharia Mecânica
Rua Passo da Pátria, 156
24210-240 - Niterói - RJ

Maria Helena Campos Soares de Mello – mhelenamello@netscape.net

Universidade Federal Fluminense, Departamento de Engenharia de Produção
Rua Passo da Pátria, 156
24210-240 - Niterói - RJ

Artur José Silva Fernandes – arth@predialnet.com.br

Universidade Federal Fluminense, Departamento de Engenharia Elétrica
Rua Passo da Pátria, 156
24210-240 - Niterói - RJ

GESET - Grupo de Estudos Sobre o Ensino Tecnológico

***Resumo** Discute-se neste artigo qual o conteúdo que uma disciplina que objetiva “introduzir conceitos de Engenharia” para o aluno, em geral do primeiro período, deve ter. Os conceitos devem ser meramente informativos? Pode-se ousar em trabalhar uma metodologia que vise formar “em um semestre” o aluno para enfrentar os desafios de ser Engenheiro no novo século? Neste contexto, apresentam-se as propostas desenvolvidas em dois cursos da Escola de Engenharia da UFF, descrevendo-se as experiências e discutindo-se objetivos, metodologias e formas de avaliação.*

***Palavras-chave:** Diretrizes Curriculares, Formação do Engenheiro, Disciplina Integradora*



1. INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do século dezenove, o conhecimento científico deixou de ser um bem puramente cultural, para tornar-se o principal insumo para o sucesso econômico. Estima-se que os conhecimentos científicos e tecnológicos têm duplicado a cada 10 ou 15 anos e que mais de 80% deles foram gerados após a Segunda Guerra Mundial (Longo, 2000).

Para atender às demandas atuais da sociedade, novas tecnologias vêm sendo desenvolvidas, decorrentes da aplicação de conhecimentos científicos. A principal premissa da ciência e da tecnologia é a obtenção de soluções para problemas que advêm de necessidades reais da sociedade. Em função deste contexto, as instituições de ensino tecnológico devem estar atentas à questão do desenvolvimento e apropriação de conhecimentos científicos, visando a produção de novas tecnologias.

Segundo Longo (Longo, 2000), diante da dinâmica de um mundo em constante mutação, graças aos avanços da ciência e tecnologia, caso os indivíduos não acompanhem ou suplantem o movimento da evolução científica tecnológica, estes se tornarão profissionalmente obsoletos, as empresas irão perder competitividade e os países amargarão o subdesenvolvimento. Neste contexto, Longo aponta como o insumo mais estratégico do mundo moderno o conhecimento.

Trabalhar a questão do conhecimento em cursos de Engenharia, estimulando a formação de alunos capacitados a criarem novas tecnologias, torna-se portanto fundamental. Fornecer o conhecimento científico e tecnológico necessários a esta formação é atribuição básica dos cursos de Engenharia. Estes devem estimular a capacidade dos alunos de “engenheirar”, o que quer que isto seja, e só é possível com uma sólida formação científica/tecnológica e, principalmente, através do estímulo à criatividade. Assim, o conhecimento adquirido, pode originar novas tecnologias que poderão servir de base para o desenvolvimento do país.

Desta forma, há cerca de dez anos, foi introduzido no currículo dos cursos de Engenharia da Universidade Federal Fluminense (UFF) a disciplina Introdução à Engenharia, com a missão de fornecer uma visão geral do que o aluno deveria esperar do curso e o que a sociedade esperava do futuro profissional, fugindo do lugar comum de se ter nos primeiros períodos, somente disciplinas de Cálculo, Física, Química e Informática.

Este trabalho descreve a experiência adotada e as transformações por que vêm passando o enfoque dado a esta disciplina, adaptando-a às necessidades dos alunos e orientações pedagógicas sugeridas.

2. FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO

Um resumo do Relatório Boyer, que trata sobre o ensino de graduação em universidades americanas é apresentado por Ristoff (1998). Neste, sugere-se que sejam tomadas ações para melhoria do ensino de graduação tais como: introdução de sistemas de tutoria a longo prazo, educação interdisciplinar, programas de expressão escrita e oral em todas as disciplinas, utilização de tecnologias da informação de forma criativa, incentivo ao sentimento de comunidade, entre outros. Esta formação vinha sendo fornecida aos alunos que participavam de programas especiais, financiados pela CAPES e posteriormente SESu - MEC, chamados Programas PET. Muitos questionavam - e ainda questionam - a validade de se dar uma formação diferenciada a alguns alunos, que estes programas seriam discriminatórios. Com ou sem razão, acabou-se concluindo que a formação dada aos alunos participantes dos PET, particularmente os alunos dos cursos de Engenharia, por serem tradicionalmente avessos a



qualquer outro tipo de formação que não fosse a técnica, vinha gerando profissionais muito mais completos e competentes, sendo capazes de desempenhar os papéis que o novo mercado de trabalho vinha desejando (Leta e Barbejat, 1999).

Nos últimos anos, o meio acadêmico vem debatendo fortemente o que o mercado de trabalho espera de um profissional da área de Engenharia, na tentativa de, através de reformas curriculares, atender às necessidades da sociedade. Complementando esta expectativa mercadológica, o Conselho Nacional de Educação aprovou as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia, com o objetivo de avaliar e orientar a elaboração dos currículos destes cursos (CNE, 2002). Este documento sugere habilidades necessárias na formação do profissional de Engenharia e no texto do seu artigo terceiro, deixa bem claro o perfil desejado do profissional a ser formado:

"O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade."

Parece que a formação do novo Engenheiro requer uma visão humanística e global, que não tem sido praticada com o currículo segmentado na forma do sistema de créditos que vem sendo utilizado há várias décadas. Outras práticas preconizadas nas diretrizes curriculares são a de utilização de disciplinas integradoras, em que se deve fazer a junção dos conhecimentos apreendidos em outras disciplinas e de atividades complementares, não necessariamente como disciplinas, como visitas técnicas, monitoria, iniciação científica, projetos multidisciplinares, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Neste contexto, uma disciplina de Introdução à Engenharia, no primeiro período de estudos, deixa de ser somente informativa, como foi no início de sua aplicação passando a ser formativa, com um papel fundamental na formação do futuro profissional, sendo possível, mesmo com poucos conhecimentos específicos, desenvolver algumas das habilidades e competências gerais recomendadas nas diretrizes, como (1) projetar e conduzir experimentos simples e interpretar resultados; (2) comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; (3) atuar em equipes multidisciplinares; (4) compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais; (5) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;

3. METODOLOGIA

A disciplina Introdução à Engenharia na UFF foi implementada a partir de uma ampla discussão para a reforma curricular feita em 1994. O objetivo inicial era o de fornecer informações que auxiliassem os alunos a tomarem sua decisão quando formalizassem suas opções, já que a UFF adotava o modelo de ingresso no ciclo básico com posterior opção. Essencialmente, a disciplina consistia em um ciclo de palestras genéricas sobre Engenharia e algumas visitas a empresas que empregam profissionais das diferentes áreas da Engenharia. A partir de 1999, com a mudança na forma de ingresso para os cursos de Engenharia, a disciplina passou a ser específica para cada modalidade de curso de Engenharia (Soares de Mello e Soares de Mello, 2000). Esta alteração obrigou uma mudança de orientação, pois os alunos já ingressavam diretamente numa modalidade de Engenharia, não sendo mais permitida opção posterior. Neste caso, era necessário mostrar aos alunos o que de fato era a profissão escolhida, e motivá-los a permanecer no curso em que ingressaram. Assim, os



professores responsáveis, normalmente os Coordenadores dos Cursos, puderam adequar o conteúdo à formação específica da turma.

Nesta busca de adequação de conteúdo, muitos mantiveram a metodologia tradicional, ou seja um ciclo de palestras sobre a Engenharia específica. O foco da disciplina, nestes casos, é a transmissão, em um curto período de tempo, do maior número de informações relativas a Engenharia. Por ser uma disciplina de apenas dois créditos, esta parece para muitos a melhor abordagem.

Na metodologia desenvolvida nos cursos de Engenharia Mecânica e Elétrica buscou-se: introduzir conceitos de projeto de Engenharia, estimular a criatividade dos alunos e motivá-los a desenvolverem e apresentarem projetos de inovação tecnológica, considerando as limitações decorrentes da pequena bagagem técnico-científica que dispõem.

Os principais temas desenvolvidos na disciplina de Introdução à Engenharia são listados a seguir:

- 1- Criatividade – consiste em palestras que instigam a criatividade e realização de dinâmicas de grupo, nas quais os alunos são estimulados a criarem produtos comercialmente atrativos, sem compromisso com questões técnicas.
- 2- Propriedade Intelectual - a partir de uma aula sobre o tema, os alunos são incentivados a realizar pesquisas nas bases de dados disponíveis de patentes. Esta pesquisa tem por objetivo ambientar os alunos na realidade da inovação tecnológica. Os alunos pesquisam e passam a se interessar por produtos inovadores.
- 3- Empreendedorismo – consiste em uma aula sobre o tema, onde o objetivo é estimular a turma a futuramente empreender em idéias criativas. Este tema diz respeito a atitude empreendedora, que é uma habilidade fundamental nas diversas atividades acadêmicas e profissionais.
- 4- Produto inovador – os alunos devem projetar, com as ferramentas que dispõe, um produto inovador. Neste caso eles devem identificar no seu cotidiano, dificuldades que a Engenharia pode resolver, procurando desenvolver o papel fundamental do Engenheiro: identificar e resolver problemas.

Além destes temas, outras atividades são desenvolvidas:

- 1- Apresentação de seminários sobre temas como: projeto, pesquisa científica, pesquisa tecnológica, Engenharia, entre outros.
- 2- Palestras sobre temas como: estágio em Engenharia, atribuições do Engenheiro, projeto Mini-Baja e mecânica de automóveis.
- 3- Palestras e dinâmicas sobre assuntos de formação global: administração do tempo, liderança, 5S e comunicação.
- 4- Visitas Técnicas.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Até hoje, os dois cursos referidos (Eng. Mecânica e Eng. Elétrica) têm-se utilizado desta metodologia, transformando a disciplina Introdução em Engenharia em uma disciplina de integração e de formação, no sentido de se desenvolver as primeiras habilidades que se deseja do futuro profissional.

Além disso, tem sido muito útil como ponto de encontro dos alunos com a Coordenação de Curso, uma vez que o sistema de créditos e a estrutura matricial da Universidade, dificulta o encontro de todos os professores do período. Este pode ser apontado como o papel integrador desta disciplina. Nesta disciplina, os alunos apresentam suas dificuldades no



aprendizado de Cálculo, Física, etc, e estas informações têm sido utilizadas para resolver algumas questões que eram adivinhadas mas não se tinha embasamento. Por exemplo, as dificuldades de integração entre o ensino de Física e de Cálculo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LONGO, W.P. **Educação Tecnológica No Mundo Globalizado**. Notas do autor, 2000.

LETA, F. R. e BARBEJAT, M. E. P.R.. O Ensino Diferenciado Do Programa Especial De Treinamento: Resultados E Perspectivas Futuras. In COBENGE 1999, Natal. **Anais**. UFRN: Natal, CD-ROM, 1999.

RISTOFF, D.I. Aspectos Do Modelo De Educação Superior Dos EEUU. In **Revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior**. ANO3 – NÚMERO 3(9), 1998. <http://www.mtm.ufsc.br/~raies/revista09.html>

CNE. **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia** Brasília, 2002. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, p. 32.

SOARES DE MELLO, M.H.C. e SOARES DE MELLO, J.C.C.B. Ingresso nos cursos de Engenharia: Vestibular junto e separado. In COBENGE 2000, Ouro Preto. **Anais**. UFOP: Ouro Preto, CD-ROM, 2000.

INTRODUCTION TO ENGIENEERING: FORMATION OR INFORMATION?

Abstract: *This paper discusses what shall one do in a class, which intends to introduce engineering concepts to the first year under graduated students. Should the concepts be merely informative? Shall one dare to work with a methodology that intends to form in one semester, the student to face the challenges of the new century engineering? In this context are presented two proposals that are used in Engineering School of Federal Fluminense University (UFF) describing their experiences, discussing the objectives and methodologies.*

Key words: *Curricula, Engineering Formation, Integration among disciplines*