

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA: UMA PROPOSTA DE GESTÃO INTEGRADA PARA DIVERSOS CURSOS - FACULDADE DE ENGENHARIA, PUCRS

Eduardo Giugliani – giugliani@pucrs.br

Diretor da Faculdade de Engenharia - PUCRS

Luiz Fernando Molz Guedes – guedeslf@pucrs.br

Professor, Dep. Eng. Mecânica e Mecatrônica/Faculdade de Engenharia - PUCRS

Cláudio Luís Crescente Frankenberg – claudio@pucrs.br

Coordenador, Dep. Eng. Química/Faculdade de Engenharia - PUCRS

Virgílio Vescovi Filho – virgilio@ee.pucrs.br

Professor, Dep. Eng. Elétrica/Faculdade de Engenharia - PUCRS

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS

Faculdade de Engenharia

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 30

CEP 90619-900 – Porto Alegre, RS

***Resumo:** Este artigo propõe a retomada desta conhecida disciplina, a partir de uma gestão inovadora e integradora para todos os Cursos de Graduação da Faculdade de Engenharia da PUCRS, atualmente em número de oito, todos com currículos novos ou reestruturados, a partir de 2002, e adequados aos requisitos das novas Diretrizes Curriculares Nacionais. Tem como base a experiência piloto implantada previamente em um dos cursos, com a constatação de um visível quadro de aumento da motivação e da diminuição da evasão. O artigo apresenta o trabalho em desenvolvimento, no sentido de assegurar que todas as disciplinas de Introdução da referida Faculdade, nos diferentes cursos, possuam diretrizes gerais, tendo em vista a extrema importância de tais disciplinas e a necessidade de que as mesmas agreguem um forte caráter motivador. Neste cenário, o presente trabalho apresenta os principais tópicos que apontam para um núcleo de atividades que devem ser abordadas com maior relevância e um conjunto de recomendações que devem ser atendidas na medida das possibilidades de cada curso, seja no âmbito das disciplinas de Introdução à Engenharia, seja em outros projetos voltados essencialmente para alunos calouros. Prevê-se que as peculiaridades e especificidades de cada área devem ser preservadas, visando assegurar que seja observada a identidade de cada curso em atividades tanto técnicas e "lúdicas" como de caráter "hands on".*

***Palavras-chave:** Introdução à engenharia, Diretrizes curriculares, Alunos calouros, Diminuição da evasão.*

1. INTRODUÇÃO

O objetivo maior das disciplinas de Introdução à Engenharia está em fornecer ao aluno as informações principais sobre todos os aspectos vinculados ao curso escolhido e à Universidade,

bem como sobre o mercado de trabalho e a atividade profissional do Engenheiro. A idéia central é a de motivar os alunos dentro do seu curso, esclarecendo-lhes quão importante é buscarem uma formação mais ampla (além dos estudos de graduação, devem naturalmente adquirir conhecimentos e experiências em informática, inglês técnico, etc.).

Uma das principais inquietações do aluno ingressante nos cursos de Engenharia, historicamente, reside no fato de cursar disciplinas cujos conteúdos não são profissionalizantes, não mantendo contato de início com conceitos vinculados à profissão abraçada. Desta forma, as disciplinas de Introdução à Engenharia (no caso do curso de Engenharia Elétrica, a disciplina introdutória possui o nome de Fundamentos de Engenharia Elétrica) da PUCRS, buscam familiarizar os estudantes com seu curso e sua futura profissão, motivando-os a darem continuidade aos seus estudos.

Neste cenário, e tendo em vista a importância estratégica das disciplinas em epígrafe, esta proposta de gestão integrada tem as seguintes finalidades:

- definir atividades, cujo desenvolvimento será recomendado em todas as disciplinas de Introdução à Engenharia, sem prejudicar as especificidades de cada área;
- destacar que essas atividades deverão estar inseridas no contexto das disciplinas;
- implantar a estrutura a ser definida, a partir do período letivo 2004/02.

2. JUSTIFICATIVAS FACE AO PERFIL DO ALUNO INGRESSANTE

O objetivo de traçar um conjunto de pontos imprescindíveis e, eventualmente, outros desejáveis, que deverão integrar o programa destas disciplinas juntos aos currículos de todas as Engenharias da Faculdade de Engenharia (FENG), fundamenta-se na importância de tais disciplinas nesta nova estrutura curricular.

As disciplinas de Introdução à Engenharia foram implantadas, visando integrar os alunos à Universidade e ao curso escolhido; para tanto, as mesmas devem apresentar um forte caráter motivacional, pois devem contribuir significativamente para reduzir os índices de evasão.

O aluno ingressante nos cursos de Engenharia, de um modo geral, sofre o impacto de uma mudança normalmente radical da sistemática de aulas, ambientes e volume de estudos que estava habituado a enfrentar no Ensino Médio. Na Universidade, as aulas nem sempre ocorrem num mesmo turno em todos os dias da semana, cada disciplina é ministrada numa sala de aula/laboratório distinta(o) - muitas vezes até mesmo em prédios distintos - e o ritmo de estudos num curso de Engenharia é significativamente mais forte.

O primeiro semestre tradicionalmente incluía apenas disciplinas consideradas básicas, envolvendo conteúdos de Matemática, Física, Desenho, Química e Informática. Atualmente, na PUCRS, as disciplinas de "Introdução à Engenharia" estão quebrando esse paradigma, inserindo os estudantes em suas formações profissionais desde os primeiros dias nos bancos acadêmicos.

De acordo com Johnson (2003a), há algumas questões importantes que se colocam durante o processo de definição de uma disciplina para iniciantes na carreira da Engenharia, incluindo-se:

- onde os Engenheiros de uma determinada modalidade trabalham (no país ou no exterior, em cidades pequenas ou grandes, próximos da família ou afastados da mesma, etc.);
- quão estável é a demanda de mercado pelos profissionais formados;
- qual é o salário médio desses profissionais;
- se o empregador mais provável desses profissionais é o governo ou a iniciativa privada;
- se o empregador típico é uma grande corporação ou uma pequena firma;
- se os Engenheiros de uma determinada modalidade estão normalmente empregados como especialistas ou generalistas;

- se as viagens são ou não uma constante durante a atividade profissional.

Johnson (2003a) destaca que uma medida significativa da qualidade de ensino em Engenharia é o grau no qual a Universidade prepara o estudante para construir uma carreira produtiva, que se caracterize pelo contínuo crescimento profissional.

De acordo com o autor, muitos empregadores convergem suas opiniões quanto aos atributos que representam o que um Engenheiro deve desenvolver; para tanto, impõe-se que o processo educacional inclua os seguintes itens:

- uma boa compreensão das ciências fundamentais (matemática, incluindo estatística, física e tecnologia da informação);
- uma boa compreensão sobre projetos e processos de manufatura;
- uma perspectiva de atuação em um campo multidisciplinar;
- uma compreensão básica do contexto no qual a Engenharia é praticada (econômico, histórico, necessidades do cliente e da sociedade, etc.);
- uma boa comunicação (escrita, verbal, gráfica e de compreensão);
- elevados padrões éticos;
- habilidade de pensar tanto crítica quanto criativamente, com caráter independente ou cooperativo;
- flexibilidade, com habilidade e autoconfiança em adaptar-se às mudanças mais rapidamente;
- curiosidade e desejo de aprender para a vida;
- uma profunda compreensão e comprometimento em desenvolver o trabalho em equipe.

Em outra obra (Johnson, 2003b), o mesmo autor destaca uma série de cinco objetivos fundamentais da aprendizagem:

- o aluno deve ser capaz de criar um plano de carreira e desenvolver suas habilidades pessoais de gerenciamento, a fim de tornar-se um profissional autoconfiante;
- o futuro profissional deve tornar-se um efetivo membro de equipe;
- deve compreender os princípios fundamentais que conferem suporte ao aprendizado e tornar-se efetivamente um aprendiz ao longo da vida;
- deve tornar-se um comunicador eficiente;
- deve tornar-se apto a utilizar as metodologias de projeto para o atendimento a uma necessidade importante.

Johnson (2003a) pondera que os engenheiros são formados através de disciplinas e iniciam suas carreiras com referência definida a seus cursos específicos. Os seus primeiros empregos são provavelmente muito dependentes dos cursos que realizaram e, assim, do grau obtido. Então, conforme o passar do tempo, muitas coisas acontecem. Seus interesses mudam, à medida que eles encontram oportunidades e desafios que nem imaginavam existir; empregadores têm necessidades que situam-se fora de suas educações formais, porém dentro das suas habilidades, sendo que oportunidades ocorrem de maneira a exigir-lhes a aquisição de novos conhecimentos. Uma vez que a tecnologia evolui a ponto de substituir-se a cada poucos anos, a educação e o treinamento tornam-se permanentes e novos conhecimentos e habilidades devem ser aprendidos regularmente.

Enquanto um grande número de engenheiros permanecem em suas áreas através de suas carreiras, há numerosos casos em que um engenheiro eletricitista - num determinado momento - começa a atuar como engenheiro industrial, ou um engenheiro mecânico altera seu cartão de visitas para "engenheiro de contabilidade financeira". Muitos, inclusive, engajam-se em

programas MBA após alguma experiência profissional na Engenharia e deixam de referir a si próprios como engenheiros (Johnson, 2003a).

Com toda essa diversidade, o enfoque e o tratamento a ser dado no primeiro semestre dos cursos de Engenharia, torna-se importante e extremamente delicado, visando preparar o estudante para o enfrentamento da realidade em questão.

3. PROPOSTA DE GESTÃO INTEGRADA

Os comentários e itens relevantes a seguir descritos foram elencados a partir de reunião ocorrida com o Grupo de Trabalho da FENG, composto da Direção e dos Coordenadores de Departamentos e Cursos, e, posteriormente, em reuniões ocorridas em diferentes momentos - entre o segundo semestre de 2003 e o primeiro semestre de 2004 - com os professores das disciplinas em tela, estruturando-se Grupo de Trabalho específico para a consolidação desses itens (GT/IE).

A proposta básica teve como objetivo, então, traçar um conjunto de pontos imprescindíveis e, eventualmente, outros desejáveis, que deverão integrar o programa destas disciplinas junto aos currículos novos de todas as Engenharias da FENG.

Como informação complementar, a partir do período letivo 2004/01 a referida disciplina tem modulação 1/30, podendo em alguns cursos de Engenharia funcionar com módulo 1/20, conforme tenha ficado definido na proposta final do Projeto de Curso aprovada pela CEG – Câmara de Ensino de Graduação.

Os itens relevantes apontados para as disciplinas de Introdução à Engenharia são os seguintes:

- (1) Português / inglês técnico → seminários comentados: expressão e crítica. O Engenheiro e a comunicação (é fundamental que o Engenheiro saiba comunicar-se por escrito e oralmente). É recomendável que os alunos redijam à mão seus trabalhos em determinados momentos da disciplina.
- (2) Home Page da PUCRS/FENG/Departamento – estrutura da FENG, matrícula, procedimentos acadêmicos, etc.
- (3) A inserção da PUCRS no contexto das IES brasileiras.
- (4) Trabalhar o tema que o nosso calouro não é um fracassado por não ter passado na UFRGS → incentivar maior paixão pela PUCRS: estima e confiança (preocupação permanente).
- (5) Ouvidoria da FENG e PUCRS: objetivos e esclarecimentos.
- (6) Esclarecimentos sobre o Currículo do curso
Atividades Complementares, Disciplinas Eletivas, etc.
- (7) Resgatar a importância das disciplinas de formações básica:
matemática, física, humanidades, etc. (preocupação permanente)
- (8) Avaliação Institucional e de Curso (em substituição ao Exame Nacional de Cursos).
- (9) Preparar KIT Calouro: Regimento PUCRS, Regulamentos FENG, Guia Acadêmico.
- (10) Biblioteca: visita e incentivo ao uso.
- (11) Visitas e aulas nos Laboratórios da FENG, especialmente no Departamento de vinculação de cada disciplina (com realização de atividades práticas).
- (12) Visitas técnicas além da VISITEC (mesmo dentro da PUCRS: Campus, Laboratórios, Museu de Ciências e Tecnologia, etc.).
- (13) Incentivar / propor atividades “hand’s on”.
- (14) Stand de Calouros (ambiente e atividades fortemente integradoras).
- (15) Incentivar fortemente a participação dos alunos na Aula Inaugural, Semana e Feira de Engenharia e outros eventos promovidos pela FENG.

- (16) Encontro com Diretor e Coordenador (além da VISITEC) – Coordenador e outros professores do Departamento devem visitar as turmas de calouros para dar Boas Vindas e possibilitar que os alunos conheçam um número maior de professores.
- (17) Programa 5S: sugestões de atividades para maior envolvimento.
- (18) Cultivar relação de amizade com alunos, mas tratando-os com seriedade (estudantes de Engenharia), além trabalhar a idéia de que devem agir com flexibilidade/autonomia, ao invés de condução/paternalismo (preocupação permanente).
- (19) A função do Engenheiro; áreas de atuação do Engenheiro em cada modalidade. Destacar a possibilidade de atuarem em pesquisa tecnológica, buscarem bolsas de iniciação científica, etc. Informar sobre a AGT (Agência de Gestão Tecnológica), a Incubadora Empresarial e o Pólo Tecnológico da PUCRS, indicando as possibilidades aos alunos.
- (20) Metodologia da solução de problemas de Engenharia. O projeto de Engenharia: modelagem, simulação e otimização (ênfasis na importância das unidades, grandezas e dimensões para o Engenheiro).
- (21) Informar sobre os Conselhos Regionais, suas atribuições e o código de ética.
- (22) Palestras técnicas de ex-alunos FENG/PUCRS que tenham investido em negócios e/ou desenvolvido estudos/produtos. Podem também ser Representantes do Mercado.
- (23) Entrevistas com profissionais externos (sugerir que os alunos busquem).
- (24) Realização de pesquisa de satisfação com alunos ao final da disciplina: questionário.

4. PERFIL DO PROFESSOR DE INTRODUÇÃO À ENGENHARIA

Considerando todo o cenário que envolve as disciplinas de Introdução à Engenharia, com sua importância estratégica, o perfil desejável do professor da disciplina deve contemplar os seguintes aspectos:

- * conhecimento global de sua área técnica de formação;
- * conhecimento amplo sobre a PUCRS (administrativamente e quanto à infra-estrutura);
- * temperamento motivador;
- * utilização de linguagem acessível aos alunos.

Tendo em vista, ainda, o fato de que transferências de alunos entre Universidades (tanto de outras Instituições para a PUCRS, como no sentido inverso, o qual justamente busca-se minimizar com a presente proposta) é corriqueiro nos dias atuais, é fundamental que a abordagem adotada apresente pontos de convergência com o enfoque das Instituições congêneres. Para tanto, os docentes das disciplinas ministradas na FENG devem manter-se permanentemente atentos aos programas e metodologias das outras Instituições, promovendo readequações sempre que for necessário.

5. ABORDAGEM ATUAL E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem atual das disciplinas de Introdução à Engenharia ministradas na FENG, à luz dos itens relevantes destacados anteriormente, evidencia eventuais lacunas, que por sua vez merecem atenção especial por parte do(s) docente(s) respectivo(s), a fim de que os objetivos deste trabalho, conforme anteriormente descrito, possam ser atingidos em sua plenitude.

A maioria dos itens relevantes desenvolve-se plenamente nas disciplinas, enquanto alguns são desenvolvidos dentro de alguma outra atividade que envolva alunos calouros. Outros itens merecem algum nível de preocupação, contudo sem chegarem a ser desenvolvidos. Uns poucos itens relevantes realmente ainda não são desenvolvidos, por não terem sido entendidos como fundamentais até então.

O desenvolvimento das disciplinas de Introdução/ Fundamentos dentro das recomendações apresentadas neste documento, em conjunto com outras providências, possui caráter estratégico para a FENG e seus cursos de graduação. Espera-se obter uma maior motivação dos estudantes e, conseqüentemente, reduzir os índices de evasão; além disso, os alunos deverão estar mais conscientes e maduros para darem seqüência à sua formação. Desta forma, pretende-se – num futuro a médio prazo – oferecer ao mercado de trabalho, profissionais aptos a enfrentarem os desafios de uma sociedade moderna e dinâmica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JOHNSON, V.R. *Becoming an Engineer and Teaming on Design Projects*. 4th Edition. Dubuque, Iowa, USA: Kendall/Hunt Publishing Company, 2003a. 166 p.

JOHNSON, V.R. *Becoming a Technical Professional*. 2nd Edition. Dubuque, Iowa, USA: Kendall/Hunt Publishing Company, 2003b. 350 p.

ENGINEERING INTRODUCTION: A PROPOSAL OF INTEGRATED MANAGEMENT TO SEVERAL COURSES - ENGINEERING COLLEGE, PUCRS

Abstract: *This article considers the retaken of this well known matter, in an innovator and integrating management to all graduation courses of Engineering College at PUCRS, currently in number of eight, all of them with now curricular structures, since 2002, and adequated to the requirements of the new National Curricular Directions. The basis of this work is the pilot experience implanted previously in one of the courses, where it can be observed a visible scenary of increasing motivation and reducing evasion. The article presents the work in development, in order to assure that all matters of Introduction in the referred College, in the different courses, have general directions, considering the extreme importance of these matters and the necessity to the aggregation of a strong character of motivation. In this scenary, this work presents the main topics that point to a nucleus of activities that must be worked with major relevance and a group of recomendations that must be filled in the manner each course can do it, or in the Engineering Introduction subjects, or in other projects developed essentially to students in the beginning of their courses. The particularities of each area may be preserved, in order to assure the maintenance of each course identity in activities not only technical and "playful", but also in a "hands on" character.*

Key-words: *Engineering introduction, Curricular directions, Students in the first period, Evasion reducing.*