

A INTRODUÇÃO À ENGENHARIA COMO METODOLOGIA DE ENSINO

Alberto Akio Shiga - kirk2@u-netsys.com.br

Universidade São Judas Tadeu , Faculdade de Tecnologia e Ciências Exatas
R. Dom João Maria Ogno, 274

CEP: 03530-050 - São Paulo - SP

Carlos Alberto Göebel Pegollo - crucis@uol.com.br

Universidade São Judas Tadeu , Faculdade de Tecnologia e Ciências Exatas
Av. Sargento Geraldo Santana, 1100, Bloco 18, Apto. 73

CEP: 04674-901 - São Paulo - SP

Resumo. *A rapidez com que o mundo vem evoluindo tem como chave mestra a velocidade de transmissão das informações. A globalização tem eliminado fronteiras físicas, de crenças, de raças e de distâncias, ocasionando alterações significativas nas matrizes do ensino e conseqüentemente dos paradigmas, sejam pelas novas Leis de Diretrizes e Bases (LDB), o Exame Nacional de Cursos (provão) ou ainda pelas Avaliações Institucionais.*

Aliadas, estão as transformações tecnológicas que fazem com que as inovações sejam ampla e rapidamente divulgadas, principalmente pela grande rede mundial de computadores, a Internet.

Este trabalho apresentará uma disciplina introduzida nos primeiros anos dos cursos de engenharia da Universidade São Judas Tadeu, visando preparar os alunos para adquirirem conhecimentos extracurriculares e formação multidisciplinar, mostrando uma visão globalizada da engenharia, nos moldes em que hoje é praticada e principalmente que o curso não é um “amontoado” de disciplinas isoladas, mas sim, um todo integrado na busca de um objetivo comum: a excelência na formação dos engenheiros para atuação nos dias de hoje.

A partir de situações vividas pelos professores nas suas atividades profissionais e transmitidas aos alunos, são traçadas as linhas mestras da disciplina Introdução à Engenharia.

Palavras-chave: *Educação, Engenharia, Multidisciplinariedade*

1. ABSTRACT

A rapidez com que o mundo vem evoluindo tem como chave mestra a velocidade de transmissão das informações.

Aliada a isso a globalização tem eliminado fronteiras, tanto físicas como de crenças. Deste modo as pequenas, médias e grandes inovações tecnológicas são amplamente divulgadas e de forma bastante rápida; em alguns casos imediatamente, principalmente devido à grande rede mundial, a Internet, que integra desde computadores pessoais de uso particular, até computadores de grande porte pertencentes à grandes organizações.

Devido a este fato nota-se que cada vez mais dois itens são fundamentais na formação do engenheiro, a necessidade de conhecimentos extracurriculares e a formação de equipes multidisciplinares.

Assim a engenharia, independentemente da área de atuação, não está imune a estas mudanças, desta forma o ensino de engenharia está neste momento sobre uma forte necessidade de “globalizar”.

Este trabalho apresenta uma disciplina introduzida nos primeiros anos dos cursos de engenharia da Universidade São Judas Tadeu, buscando motivar os alunos mostrando uma visão globalizada do curso e de toda a engenharia.

Como consequência disto, há também uma minimização das desilusões que normalmente ocorrem ao longo do curso, quando os alunos ainda não têm uma visão global do mesmo.

2. INTRODUÇÃO

Nos primórdios da engenharia, os objetivos militares e civis eram as duas aplicações básicas fundamentais que direcionavam os estudos nesta área.

Grandes construções e confecção de melhores armamentos, definiam a superioridade de uma nação... eram épocas das grandes conquistas onde as nações começavam a se formar e com isso, expandiram seus territórios.

Aliadas a esta busca de superioridade geográfica, sempre fez parte da história humana a busca por edificações portentosas e neste caso, sempre com um envolvimento íntimo da engenharia. Talvez "engenharia" não fosse o nome atribuído à época, porém sem dúvidas, obras como as grandes pirâmides, o coliseu, os jardins suspensos e tantas outras realizadas ao longo dos tempos e que encantam a todos, tratam-se de imensos e maravilhosos planejamentos e realizações da engenharia.

Dentro do que procuramos definir como objetivos militares, procuramos colocar todo o benefício tecnológico que trazem os grandes conflitos... infelizmente por meios tão dolorosos e muitas vezes completamente irracionais. Porém, não se pode deixar de admitir que desde a primeira batalha entre os homens, muito provavelmente com pedras e paus, até a "infelizmente famosa" batalha do golfo, muita coisa aconteceu a nível de engenharia na área militar. Na verdade hoje, um conflito com enorme poder de destruição pode ser plenamente travado de dentro de centros de operação, dirigido por *joysticks* e botões.

Com o passar dos tempos, a prática de engenharia passou a englobar os desenvolvimentos de todas as áreas do conhecimento. Impulsionado pelas necessidades dos seres humanos, começaram a aparecer ramificações diversas de engenharia, surgindo assim por exemplo a elétrica, mecânica, computação, mecatrônica, etc. onde desta forma, cada especialidade se preocupava em cuidar das suas área de atuação.

Essas ramificações perduram ainda nos dias de hoje e começam a crescer para dentro de áreas financeiras e organizacionais entre outras, expandindo em muito o universo de atuação do engenheiro moderno. Com a disseminação do uso da Internet e a onda de Globalização, as inovações tecnológicas estão sendo divulgadas de uma forma muito rápida chegando a ser em alguns casos instantânea. Essa tendência está ocasionando uma mudança drástica do paradigma, obrigando todos a pensar e agir de uma forma global, universal, de conjunto e ainda em equipe.

Assim torna-se necessário que o engenheiro possua conhecimentos extracurriculares e uma formação multidisciplinar.

Na nossa visão, esse preparo deve iniciar-se quando da formação do engenheiro, ou seja nas salas de aula das instituições de ensino, começando já no primeiro ano e acompanhando os alunos ao longo de todo o processo de aprendizagem.

Ao nosso entender, a principal intenção deste ensino diferenciado de engenharia advem do fato que, ainda hoje, sentimos que a própria metodologia de ensino de engenharia é fragmentalizada, ou mesmo departamentalizada, fazendo com que não haja uma interação entre as disciplinas que compõem o curso e muito menos com a engenharia atual que deve ser praticada.

Na Universidade São Judas Tadeu, em São Paulo, essa atualização e as mudanças já estão ocorrendo na turmas de primeiro ano, com a introdução nos currículos da disciplina "Introdução à Engenharia".

3. A DISCIPLINA

Nos últimos anos na Grande São Paulo, houve um enorme crescimento de escolas de curso superior e conseqüentemente da oferta de cursos. Isto leva a duas visões diferentes: uma primeira excelente, que dá uma oportunidade maior de mais brasileiros poderem freqüentar um curso de nível superior para melhor atender as necessidades de nossa sociedade; porém outra, mostra uma certa disputa pelos alunos entre as escolas, principalmente as do setor privado, pois, embora hajam mais vagas em cursos do terceiro grau, ainda poucos brasileiros podem pagar por elas, resultando, para certos cursos, mais vagas do que pretendentes.

Tratando-se de engenharia, houve uma reformulação total do curso. Em São Paulo, anos atrás, existiam principalmente os cursos de engenharia da Escola Politécnica da USP, Mackenzie, Mauá e FEI, com horários integrais de estudo e aulas nos três períodos do dia, onde com certeza, "estudante de engenharia" era uma profissão, pois com as aulas distribuídas ao longo do dia e a necessidade quase diária de estudos adicionais, era praticamente impossível trabalhar em empresas, cujos horários são bem determinados. Os alunos que ingressavam num curso de engenharia quase sempre sabiam o que queriam, pois com uma forte disputa provocada pela escassez de vagas, quase sempre acabavam freqüentando os cursos aqueles alunos que sentiam e tinham a tendência e a afinidade com a área.

Com a popularização e o crescimento na oferta dos cursos noturnos de engenharia, aliado ao aumento de vagas por processos seletivos, foi praticamente decretada a "morte" do vestibular nos moldes em que ele era praticado anteriormente: de forte agente selecionador, passou a ser praticamente um agente classificatório, praticamente não exercendo mais nenhuma seleção.

Isto trouxe o seguinte perfil para os alunos que pretendem iniciar um curso de engenharia nos dias de hoje: facilidade em iniciar o curso em alguma escola, porém com muitas dúvidas sobre o que vem a ser o mesmo e se têm realmente afinidade e aptidão para a área.

Graças a termos sentido um crescimento progressivo nestas dúvidas sobre o curso de engenharia e a carreira de engenheiro, começamos a pensar em como poderíamos dar uma visão básica, global e dinâmica da área e do curso como um todo.

A partir daí, foi criada a disciplina em questão, cujos principais objetivos são:

1. Mostrar aos alunos uma visão sempre atualizada sobre: o que é a engenharia, como atuam os engenheiros, qual e como é o mercado de trabalho, iniciação à pesquisa, ética, procedimentos, direitos e deveres dos engenheiros.

São abordados também temas que tratam do lado humano do profissional engenheiro, assim como do lado "comercial", temas estes, desenvolvidos com atividades de oratória, ou ainda de liderança e atividades em grupo.

Para isto, são desenvolvidos ao longo dos primeiros anos nesta disciplina atividades do tipo:

- ✓ pesquisas em grupo sobre temas diversos ligados à engenharia como: biografias, eventos, construções, etc. Desta atividade, resultam um trabalho bibliográfico, um *paper* nos moldes dos apresentados normalmente em congressos e apresentações via seminário;
- ✓ palestras proferidas por alunos dos últimos anos, professores especialistas em suas áreas de atuação e convidados. Desta forma, procuramos a ampliação da informação oferecida ao aluno, proveniente de quem ainda está no curso, de quem leciona nele e de quem é externo ao mesmo;
- ✓ atividades diversas ligadas à engenharia e que mudam a cada ano. Só para exemplificar, neste ano de 2000 foi proposto um "concurso de arrancadas" onde cada grupo deveria planejar e executar um protótipo de carro de corrida estilo *Dragster* para competir com os outros grupos. Obviamente, cada projeto envolve desenho técnico mecânico, muita física, cálculo e outras disciplinas.

Visando a segurança, foi vedado o uso de qualquer propulsão por combustíveis.

Com exercícios deste tipo, além de motivar os alunos, os mesmos começam a tirar aquelas velhas dúvidas do... "mas por que tenho que aprender física se não vou ser físico ou desenho se não vou ser nem desenhista nem projetista, ... ou... ou...?"

2. Mostrar aos alunos o encadeamento das disciplinas do curso através de práticas multidisciplinares: tem coisa mais comum do que ouvir de um aluno de engenharia a seguinte pergunta: "- Mas afinal, para que serve esta matéria?". Sim, é nossa obrigação mostrar que o curso de engenharia é um todo constituído de um aprendizado seqüencial e interligado e não simplesmente disciplinas jogadas a esmo sem encadeamento lógico.

Neste sentido, são bem esclarecidos e discutidos com os alunos a metodologia do curso, incluindo: a grade curricular dos cursos de engenharia oferecidos em nossa escola, o mercado de trabalho nos dias atuais, as perspectivas futuras baseadas no histórico e sobretudo da inter-relação entre as matérias do início ao fim do curso, formando assim uma "pirâmide do conhecimento", na qual não deve-se em hipótese nenhuma desprezar os conhecimentos de "base".

3. Incentivo aos estudos: é de fundamental importância fazer com que os alunos se sintam motivados desde o início do curso e ao longo dele. A motivação inicial é fator importantíssimo para despertar aquela vontade de fazer um bom curso, o sonho de uma carreira e as inúmeras possibilidades que a mesma oferece.

Para isto, são desenvolvidas algumas atividades a nível de motivação onde desde o início do curso, os alunos podem aplicar algum conhecimento básico tecnológico que vai sendo ministrado desde os primeiros dias de aula e com isso verem os produtos de suas idéias.

Acreditamos que trabalhando bem estes três parâmetros citados, é possível mostrar aos calouros do curso de engenharia o que pretendemos, o que é o curso que estão frequentando, o que é a área em que ingressaram e os primeiros tópicos sobre ética profissional, pesquisa e procedimentos.

Temos a convicção de que com isso conseguimos plantar desde o início ideais bem melhores e sólidos do que aqueles implantados quando simplesmente "jogamos" os alunos de primeiro ano em uma sala de aula e começamos a despejar os conhecimentos sobre cálculo, física, química, álgebra, etc.

E qual deve ser o preparo dos professores que ministram essas aulas? Na próxima sessão vamos tratar de que forma foram escolhidos o corpo docente da disciplina Introdução à Engenharia.

4. O CORPO DOCENTE

A escolha do corpo docente foi muito discutida em nossas reuniões de colegiados de curso, donde surgiu um perfil de profissional de educação que deveria atender aos seguintes requisitos:

- ✓ Vontade, "jeito" e dinamismo para atuar nos primeiros anos e para desenvolver um trabalho de base;
- ✓ Os professores deveriam ser engenheiros com larga experiência, uns no mercado de trabalho, em cargos gerenciais ou de campo, outros em pesquisas ou ainda em ambos, enfim, uma mescla combinacional de atividades atribuídas aos engenheiros;
- ✓ Acima de tudo, como bom exemplo, formarem uma equipe coerente e multidisciplinar.

A partir de situações reais vividas pelos professores nas suas diversas atividades profissionais e que são transmitidas aos alunos, são traçadas as linhas mestras da disciplina Introdução à Engenharia.

Uma das idéias ainda em estudo e que será melhor discutida em futuros trabalhos é realizar um estudo globalizado e multidisciplinar cujo início ocorra nos primeiros dias do primeiro ano e se desenrole ao longo do mesmo, chegando até o último ano do curso por meio de outras disciplinas e ou atividades e que possa até, envolver o trabalho de graduação ou de fim de curso, como tratado em algumas escolas.

Já no início das aulas do primeiro ano, como primeira atividade, os alunos são orientados a conhecerem a instituição de ensino, uma vez que será por intermédio desta que irão se desenvolver até a formação de engenheiro.

A transparência do currículo e o inter-relacionamento das disciplinas também fazem parte do ideal.

São tratados também os aspectos que regem o perfil do engenheiro, para que se possam desenvolver ao longo do curso e não pós curso, criando assim o “diferencial “ sobre os demais profissionais.

A aldeia global, ou a Internet também não poderia deixar de ser objeto da disciplina, uma vez que nos tempos de hoje, a informação está instantânea e universal, cabendo aos professores trabalharem os alunos de modo a utilizarem se desta facilidade, que não existia no passado, tornando-o uma forte aliada no ensino. Cabe ressaltar que o senso crítico e de avaliação do conteúdo também são trabalhadas, pois infelizmente neste volume de dados, existem aqueles não confiáveis ou com baixa precisão.

O trabalho em equipe como meta para atingirmos um objeto também é tratada e explorada, tornando assim a aula dinâmica.

5. CONCLUSÃO

Com a criação da disciplina Introdução à Engenharia, criou-se um diferencial aos alunos do primeiro ano, onde o ensino de engenharia é visto como um todo.

Esse novo, velho formato de ensino, nada mais é do que uma visão holística da ENGENHARIA, tratando sempre como um todo e não apenas como um peça de um imenso quebra-cabeça.

A disciplina visa “vislumbrar” ao futuro engenheiro, as várias atuações (pesquisa, produção, ensino, gerência, etc.) e os pré-requisitos (trabalho em equipe, pesquisa, oratória, síntese, etc) necessários para o desempenho da profissão pretendida.

Numa análise aos alunos de anos posteriores, notamos uma melhora significativa em itens como síntese, trabalho em grupo, pesquisa, etc.

6. BIBLIOGRAFIA

1. A. A. Shiga, C. A. G. Pegollo, "A Formação do Engenheiro do Ano 2000", XXV COBENGE - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, vol1, pp. 85-99, Salvador, BA, 1997.
2. G. S. G. Oliveira, O. L. G. Quelhas, "A Formação Do Engenheiro Para As Novas Necessidades De Mercado", XXIV COBENGE - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, vol1, pp. 435-448, Manaus, AM, 1996.
3. C. A. G. Pegollo, A. A. Shiga, "A Dynamic Action In The Engineering Teaching", International Conference On Engineering Education, Rio de Janeiro, RJ, 1998.
4. A. A. Shiga, "Jornal da Universidade São Judas Tadeu", Coluna Linha Direta, Ano V, N^o 36, pp. 7, Editora da USJT, São Paulo, SP, 1995.
5. R. Cytrynowicz, "O Engenheiro do Século 21", Revista Politécnica, pp. 38-44, Editora da Universidade de São Paulo - EDUSP, São Paulo, SP, 10, 11, 12/1991.
6. C. A. G. Pegollo, A. A. Shiga, "Uma Visão Globalizada na Dinâmica do Ensino de Engenharia", XXVI COBENGE - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, São Paulo, SP, 1998.
7. M. S. Wiske, Editor, "Teaching for Understanding", Jossey-Bass Publishers, San Francisco, 1998.