



## A MULTIDISCIPLINARIDADE COMO FORMA DE MOTIVAÇÃO PARA OS NOVOS ALUNOS DE ENGENHARIA

**Alberto A. Shiga** – [aashiga@uol.com.br](mailto:aashiga@uol.com.br)

**Carlos A. G. Pegollo** – [crucis@uol.com.br](mailto:crucis@uol.com.br)

Universidade São Judas Tadeu, Faculdade de Tecnologia e Ciências Exatas.

Rua Taquari, 546 – Mooca.

03166-000 – São Paulo – SP

**Resumo:** *A rapidez com que o mundo vem evoluindo tem como chave mestra a velocidade de transmissão das informações. Para tanto é conveniente que o ensino de engenharia esteja intimamente ligado a este novo contexto, pois, se faz necessário que os alunos estejam preparados para atuarem nas diversas áreas da engenharia de forma dinâmica. Baseado nestes pensamentos procurou-se inserir um conceito multidisciplinar em uma disciplina do primeiro ano denominada Introdução à Engenharia. Este assunto já foi abordado em outros Congressos Brasileiros de Ensino de Engenharia, porém, desta vez, apresentamos uma das atividades aplicadas que obteve um resultado bastante satisfatório, durante os anos de 2000 a 2002. A atividade abordada constava de uma pesquisa, desenvolvimento, construção e apresentação de um protótipo de modo a criar uma apresentação / competição entre os alunos, incentivando assim, um pensamento sobre engenharia multidisciplinar desde o início de suas vidas acadêmicas. Sendo uma das principais metas desta atividade, que este projeto possa ser estendido, ao longo dos outros anos do curso de engenharia, de forma que o desenvolvimento do mesmo somado aos novos conhecimentos aprendidos ao longo do curso, possa culminar num Trabalho de Conclusão de Curso, tema este, apresentado no COBENGE 2001.*

**Palavras-chave:** *Multidisciplinaridade, Engenharia, Introdução à Engenharia, Trabalho de Conclusão de Curso.*

### 1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje todo o processo de aprendizagem deve estar baseado num dinamismo de ações condizentes com a dinâmica do mundo em que vivemos, pois a rapidez com que o mundo vem evoluindo tem como chave mestra a velocidade de transmissão das informações. SHIGA (1999).

A partir deste princípio é fácil notar que a quantidade de informação disponível hoje, por exemplo, na Internet, é bastante numerosa, porém na maioria das vezes, muitas dessas informações são apenas superficiais ou mesmo repetitivas, transformando a antiga dificuldade de obtenção de informações na moderna dificuldade de filtragem e escolha para uso real das informações obtidas. Outro ponto a se observar é que as ciências puras, baseadas somente nos cálculos ou conceitos puros de física, não estão mais atraindo a maioria dos alunos, que buscam algo mais imediato, mais concreto, não se esforçando assim no ato pensar, ou ainda no ato de praticar a engenharia.

A engenharia que se pratica nos dias de hoje é formada por conceitos muito amplos e as situações de engenharia a que são submetidos os recém formados, mostram que esta onda

crescente de tecnologia não denota a necessidade apenas dos conceitos técnicos aprendidos nas escolas. Assim, na atualidade, os engenheiros deste novo milênio devem, além de possuir um bom domínio técnico da sua área de formação, possuir domínio também dos conhecimentos multidisciplinares, além de serem portadores de uma visão globalizada. Ao nosso ver, este perfil essencial para o engenheiro atual, deve ser construído na etapa de sua formação e o desafio de melhorar tais características, tem sido estudado em diversos trabalhos apresentados nos Congressos de Ensino de Engenharia. CYTRYNOWICZ (1991).

O currículo escolar não pode se limitar a uma mera lista de conteúdos, mas a um conjunto de processos, que leve em conta a abordagem crítica do agir / pensar / sentir, para desenvolver novas formas do agir ARBACHE *et al.* (1997).

Desta forma, julgamos ser necessário repensar o paradigma do ensino de engenharia existente, analisando-o agora de uma forma globalizada, no todo e não apenas como áreas isoladas e / ou disciplinas à parte. PEREIRA *et al.* (1997).

Aliado a toda essa revolução no ensino encontramos-nos num mundo onde o domínio pela informação *global* acabou criando a chamada “sociedade da informação” DELYRA (1997).

A Universidade São Judas, de São Paulo, SP, vem desde o ano 2000 introduzindo uma atividade multidisciplinar na disciplina denominada Introdução à Engenharia, que é ministrada nos primeiros anos dos cursos. O objetivo principal desta atividade é o de motivar e despertar nos alunos, desde o primeiro ano de seus cursos, a aplicação e os conceitos de um conhecimento e de um procedimento multidisciplinar e desta forma, despertar nos mesmos o senso moderno de engenheiro, desde o princípio de suas vidas universitárias.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Aspectos gerais

A atividade multidisciplinar incluída nos primeiros anos dos cursos de engenharia, conforme descrita na introdução, consiste em se atingir um objetivo, determinado pelo grupo de professores responsáveis pela disciplina Introdução à Engenharia, a partir da construção de um dispositivo, carinhosamente denominado *engenhoca*.

É importante notar também que, além do objetivo multidisciplinar a ser atingido, propõe-se também um verdadeiro desafio aos alunos, de uma forma sadia e útil.

Em geral, para o cumprimento destes objetivos, são necessários conhecimentos preliminares de física, cálculo, química, desenho técnico, além de outros conhecimentos também explorados e discutidos na disciplina Introdução à Engenharia, tais como confecção de um projeto escrito que será explicado mais adiante, confecção de um cronograma de trabalho, descrição bibliográfica, entre outros.

Após a etapa de confecção dos trabalhos, os mesmos são apresentados em público e para uma banca avaliadora que consta dos professores dos primeiros anos envolvidos na orientação dos projetos e outros professores eventualmente convidados para essa finalidade.

Em geral, tal evento ocorre de forma festiva, no ginásio de esportes da Universidade, com a presença de *torcidas organizadas*, familiares, enfim, unindo todos os objetivos pretendidos a uma atividade prazerosa.

Uma vez definidos e colocados os objetivos a serem alcançadas, as atividades propostas aos alunos, de uma forma mais ampla, inclui:

- ✓ Formação dos grupos de trabalho;
- ✓ Pesquisa dos conceitos envolvidos nos objetivos propostos;
- ✓ Elaboração de um cronograma de trabalho;
- ✓ Confeção do projeto;
- ✓ Confeção de um projeto escrito;
- ✓ Apresentação dos projetos.

Findas as apresentações, os grupos recebem um certificado de participação e os melhores trabalhos são apresentados no jornal interno da escola.

Porém, deve ficar claro que o grande prêmio alcançado por todos é o de os alunos perceberem que, desde o primeiro ano do curso de engenharia, nada que se aprende é em vão e que os conceitos vistos desde o primeiro ano do curso, são sim bastante aplicáveis no mundo real e em atividades multidisciplinares.

## 2.2 O projeto piloto

No ano de sua primeira implementação, em 2000, para fins de um primeiro teste, o projeto piloto desta atividade ocorreu em apenas uma classe do primeiro ano, onde a meta das equipes estava na confecção de um mini carro do tipo *dragster*, que deveria percorrer uma certa distância e parar com a máxima precisão possível.

Como agente de impulso destes carros foi completamente vetado o uso de quaisquer tipos de combustíveis ou materiais explosivos.

O protótipo deveria ser o máximo possível em escala reduzida de um veículo real e na sua confecção deveria ser utilizado preferencialmente material reciclado. Esta atividade incluía claramente conceitos relativos à física, cálculo, desenho técnico, ciências do ambiente e, sobretudo, uma boa dose de bom senso, criatividade, vontade, imaginação e trabalho em equipe.

## 2.3 A atividade nos anos seguintes

De forma similar, a cada ano que se seguiu, 2001, 2002 e agora em 2003, os objetivos da atividade sob a ótica do protótipo foram se alterando, porém a essência da multidisciplinaridade e do uso dos conceitos primários da engenharia sempre permanecem.

No ano de 2001, a atividade pretendida tinha como objetivo a confecção e o estudo de um dispositivo arremessador de bolas em um alvo móvel, apelidado de *lançador de bolas*, onde os conhecimentos de física e de cálculo, por exemplo, puderam ser adequadamente explorados.

Já no ano seguinte, de 2002, a atividade proposta foi a de se confeccionar uma *pista* onde bolinhas de bilhar deveriam percorrer uma determinada trajetória e cumprir certas tarefas específicas. Alguns conceitos abrangidos neste projeto foram os de: trajetória, atrito, queda livre, tangência, entre outros.

No ano corrente, estamos buscando a confecção de um protótipo livre, na forma de um *brinquedo*, que apresente pelo menos conhecimentos em duas áreas da ciência.

Figura 1 – Foto do evento de 2001 (alguns modelos de lançador de bola)



Figura 2 – Foto do evento de 2001 (alvo a ser atingido)



Figura 3 – Foto do evento de 2002 (Modelo ecológico)

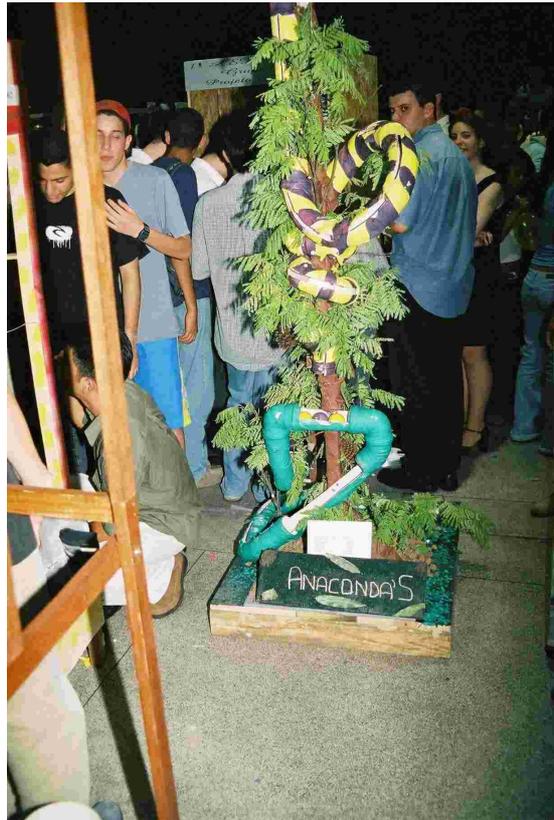


Figura 4 – Foto do evento de 2002 (Modelo em aramado)





## 2.4 O desenvolvimento da parte escrita

Para o desenvolvimento da parte escrita, é solicitado aos alunos que elaborem um *projeto funcional* e um *projeto executivo*.

Nestes projetos devem constar todos os esboços iniciais e finais do protótipo, lista de material, planilha de custos, desenho da montagem e do detalhamento dos componentes, todos os cálculos envolvidos, resultados dos testes e obviamente uma bibliografia detalhada de todas as fontes de pesquisa as quais os alunos extraíram informações.

Cabe ainda ressaltar, que a metodologia adotada na confecção desta etapa escrita segue quase que fielmente os formatos solicitados nos Trabalhos de Conclusão de Curso, fazendo assim com que os alunos tenham um primeiro contato com o que será necessário na etapa final do curso, mostrando assim que apesar de existirem “matérias supostamente isoladas” a engenharia é uma totalidade de todo o curso. Convém lembrar também que a metodologia também segue os princípios da pós-graduação e até mesmo dos roteiros da pesquisa e extensão.

## 3. O TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO E A PÓS-GRADUAÇÃO

Desta forma, é no Trabalho de Conclusão de Curso que iremos observar o desfecho das atividades propostas nos primeiros anos, uma vez que este trabalho tem como meta principal propor aos alunos de graduação a elaboração de um estudo abrangente e multidisciplinar sobre determinado assunto de interesse, incluindo desde a etapa de decisão dos temas a serem desenvolvidos, passando por todo o processo de acompanhamento até a sua finalização. PEGOLLO e SHIGA (2001).

A primeira turma a se graduar em engenharia e que participou das atividades propostas na disciplina de Introdução à Engenharia ocorrerá em 2005 e a partir desta data, poderemos colher os primeiros frutos quanto à validade ou não das idéias aqui apresentadas. Além de uma provável continuação na pós-graduação.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do ano 2000, primeiro ano a ser desenvolvida a atividade aqui descrita, pudemos observar que os alunos calouros se motivaram bastante com as mesmas e sobretudo, notamos também que os professores das disciplinas afins, envolvidos nas atividades, puderam notar um aumento no interesse dos alunos por suas disciplinas.

No entanto, não temos ainda uma tabulação de resultados de forma mais efetiva. Pretendemos elaborá-la tão logo a turma de 2000 alcance o último ano do curso. Neste momento, procuraremos fazer essa tabulação, tarefa esta que não será simples e para a qual contaremos com a ajuda de professores especialistas nestas atividades, para podermos colher dados relevantes e comparativos em relação a esta turma e as anteriores, relativos a tantos fatores quantos forem necessários. Tais dados, uma vez colhidos e estudados, serão apresentados e discutidos numa próxima oportunidade.

### *Agradecimentos*

Gostaríamos de fazer um agradecimento especial a todos os professores que se envolveram e se empenharam na implantação desta atividade, trabalhando para que os objetivos aqui descritos fossem alcançados e para a diretoria da Faculdade de Tecnologia e Ciências Exatas da Universidade São Judas Tadeu, que não poupou esforços em incentivar e apoiar tal prática.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBACHE, F.S. et al. **A Importância da Interdisciplinaridade na Formação do Engenheiro e sua Inserção no Mercado de Trabalho.** In: XXV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Salvador, BA, 1997, 4 v, parte 3: A Importância do Conhecimento Humanístico na Formação do Engenheiro, p. 1793-1802

CYTRYNOWICZ, R. **O Engenheiro do Século 21,** Revista Politécnica, pp. 38-44, Trimestre Outubro / Dezembro de 1991, Editora da Universidade de São Paulo - EDUSP, São Paulo, SP.

DELYRA, J.L. **A Universidade e a Revolução Informática.** In: Revista USP – Dossiê Informática / Internet. São Paulo, SP, Coordenadoria de Comunicação Social da USP, trimestre Setembro / Novembro de 1997, p. 76-85.

PEGOLLO, C.A.G; SHIGA, A.A. **Utilizando o Trabalho de Conclusão de Curso para Aperfeiçoar a Performance Profissional dos Novos Engenheiros** In: XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Ouro Preto, Minas Gerais, 2001.

PEREIRA, L.V.; BAZZO, W.A. **Para Refletir Sobre o Ensino de Engenharia.** In: XXV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Salvador, BA, 1997 4 v, parte 4: A Docência nas Escolas de Engenharia: Desafios e Exigências para o Professor, p. 2104-2119.

SHIGA, A.A. **Coluna Linha Direta,** Jornal da Universidade São Judas Tadeu, Ano V, Nº 36, pp. 7, abril de 1995, Editora da USJT, São Paulo, SP.

## MULTIDISCIPLINARY AS FORM OF MOTIVATION FOR THE NEW STUDENTS OF ENGINEERING

**Abstract:** *The quickness in which modern world is developing is all related to the speed that information is transmitted. Therefore, it is developing convenient that the engineering teaching is intimately linked to this new context, because it is done necessary that the students are prepared to act in the several areas of the engineering in a dynamic way. Based on these thoughts we tried to interference a multidisciplinary concept in a discipline of the first year denominated Engineering Introduction. This subject had been already approached in other Engineering Teaching Brazilian Congress, however, that time, we introduced one of the applied activities that obtained a quite satisfactory result, during the years from 2000 to 2002. The activity approached in subject it consisted of a research, development, construction and presentation of a way prototype to create a presentation / competition among the students, motivating, a first thought on multidisciplinary engineering in the beginning of your academic lives. Some of the principal goals of these activities are also to propose that these projects can be extended along the other years of the engineering course, so that the development of the same added to the new knowledge learned along the course, it can culminate in a Work of Conclusion of Course, which was, presented in COBENGE 2001.*

**Key-words:** *Multidisciplinary, Engineering, Introduction to the Engineering, Work of Conclusion of Course*