



## **INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO COM ATIVIDADES DE SUPORTE ÀS DISCIPLINAS DO CURRÍCULO DA ENGENHARIA CIVIL**

Caroline Feijó Nunes – carol.nunes09@yahoo.com.br  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia  
Rua Dona Adda Mascarenhas de Moraes 577  
91220-140 – Porto Alegre – Rio Grande do Sul

Helena Lunkes Strieder – helena\_strieder@hotmail.com  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia  
Avenida João Pessoa 95  
90040-000 – Porto Alegre – Rio Grande do Sul

**Resumo:** *Visando firmar a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão no curso de Engenharia, o Programa de Educação Tutorial da Engenharia Civil oferece aos graduandos atividades de ensino de suporte computacional, os quais facilitam o entendimento e a aplicação dos conteúdos estudados em disciplinas, no geral, com embasamento teórico muito denso. O desenvolvimento de cursos sobre utilização de ferramentas úteis no aprendizado e prática de Engenharia surge a partir de uma necessidade observada na graduação, é por isto que o Grupo PET se destaca como um agente bastante efetivo na melhoria do curso, ao complementar a formação superior dos alunos participantes.*

**Palavras-chave:** *Engenharia, ensino, Grupo PET*

### **1. INTRODUÇÃO**

O Programa de Educação Tutorial (PET) foi criado com o intuito de trazer melhorias para a graduação, com atuação sistemática no tripé ensino, pesquisa e extensão. Visando atender os objetivos do programa, o Grupo confere aos alunos, sob a orientação de um professor tutor, maiores condições para o desenvolvimento de atividades extracurriculares que atendem às necessidades do curso de graduação.

É por isso que no durante o ano, são ministrados diversos cursos de *softwares* que, apesar de reconhecidamente necessários para a formação de profissionais competentes, não têm a devida ênfase nas disciplinas em que podem ser utilizados, ocasionando um déficit de conhecimento e rendimento defasado no decorrer da disciplina. Sendo assim, essas atividades oferecidas pelo grupo PET surgem a partir de uma necessidade observada na graduação, e é uma forma de contribuir para a melhoria do ensino no curso, uma vez que se o aluno detém conhecimento sobre o software, utiliza-o como ferramenta para complementar os estudos tendo, conseqüentemente, um melhor desempenho.

Muitos desses cursos são inseridos na programação da Semana Acadêmica da Universidade, que consiste a cada semestre, num espaço reservado pela UFRGS no calendário para a realização de uma semana desenvolvida pelos estudantes no âmbito de cada unidade,



onde se realizam palestras, cursos, congressos e atividades interativas referentes a assuntos diversos de cada área. Muitas vezes, os alunos são dispensados das disciplinas nesse período, o que faz com que a procura pelos cursos oferecidos seja maior, já que os mesmos dispõem de um tempo livre para a participação.

Os cursos oferecidos são ministrados por integrantes do grupo PET e o público atingindo são alunos de graduação. Além disso, planeja-se realizar alguns desses cursos também para a comunidade externa, buscando assim unir a atividade à extensão e possibilitar uma maior interação entre o meio acadêmico da UFRGS com a sociedade.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 AutoCad 3D

Verifica-se que é um dos programas de projeto mais utilizados pela área de Engenharia, em contrapartida, em disciplinas da Graduação de Engenharia Civil da UFRGS o manuseio do AutoCAD 3D não é ensinado. Então, como mercado de trabalho exige cada vez mais que profissionais formados e estagiários da área de Engenharia saibam utilizar o programa, o grupo PET realiza uma vez a cada semestre um curso básico, expositivo e prático para os graduandos da universidade.

Nessa atividade, é ensinado o uso dos comandos das ferramentas de desenhos, a partir de exercícios resolvidos pelos participantes com o auxílio dos monitores, sendo que cada um dos alunos tem à disposição um computador e apostila de apoio entregue no início do curso. Tem carga-horária de oito horas, subdividido em duas aulas, sendo ministrado por dois bolsistas do Programa de Educação Tutorial.

É visível que os alunos que tem o domínio desse *software* possuem mais facilidades na graduação, pois trabalhos de análise, criação de projeto e verificação de propriedades de sólidos podem ser rapidamente desenvolvidos com esse programa, ao invés de serem feitos manualmente com ferramentas mais simples.

### 2.2 Ftool

O Ftool é um *software* de cálculo estrutural que se destaca pela sua simplicidade e vertente prática. Verifica-se, a partir do uso, que o mesmo permite executar cálculos de estruturas planas de forma rápida e bastante intuitiva, evitando o uso de programas mais complexos quando é necessário obter esforços e deformações de estruturas simples. É gratuito e foi desenvolvido através de um projeto de pesquisa integrado por professores e alunos da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Por esse motivo, salienta-se a forte componente educativa que o programa oferece.

No curso dessa ferramenta computacional, promovido pelo Grupo, os alunos aprendem a lidar com este programa de análise estrutural bidimensional, que é excelente para ser usado em sistemas isostáticos, hiperestáticos e resistência dos materiais, assuntos de especial importância em disciplinas de Mecânica Vetorial, Mecânica Estrutural. O curso é oferecido duas vezes ao ano (uma em cada semestre), por um período de três horas, onde são mostradas as principais ferramentas e o modo de utilizá-las.

Do decorrer do curso, exemplos e exercícios são resolvidos e analisados simultaneamente pelo ministrante e os alunos, podendo assim ser exposta e solucionada qualquer dúvida durante a resolução. Além disso, o curso disponibiliza a presença de dois monitores, os quais estão aptos a responder aos questionamentos existentes durante a explicação e a exposição das ferramentas, ocasionando, assim um bom andamento do curso. Cada participante utiliza um



computador e é oferecida uma apostila para cada participante, sendo esta um manual de consulta durante o uso do software.

### 2.3 Hp50G básico

Dentre os diversos âmbitos da Engenharia, a calculadora Hp50G é utilizada pelos estudantes para a solução de cálculos extensos e muitas vezes demorados, anteriormente calculados manualmente nas disciplinas de Cálculo, Álgebra Linear e Equações Diferenciais. Porém, esse modelo de calculadora com inúmeras funções, embora venham detalhadas no manual, podem gerar confusão aos usuários. Estas, uma vez simplificadas aos estudantes, começam a ser introduzidas na resolução dos exercícios, tornando-os mais práticos e rápidos.

Por esse motivo, o grupo PET realiza diversas vezes ao ano, de acordo com a procura dos alunos, um curso básico de utilização das principais funções da calculadora Hp50g, como a solução de matrizes, integrais, derivadas polinômios e métodos probabilísticos. O curso tem duração de quatro horas e na grande maioria das vezes é disponibilizado um número de 20 vagas, para que haja um grande acompanhamento entre aluno, ministrante e monitor, sendo assim mais fácil de aprender e sem que haja algum item não entendido pelos participantes.

Com o auxílio de uma apresentação de slides e um emulador, o curso é administrado por dois integrantes do PET com a exposição de cada ferramenta útil nas disciplinas cursadas e a aplicação de cada uma em forma de exemplo. Para um maior aprendizado e fixação dos passos, é importante que cada participante tenha uma calculadora. Analisando os resultados obtidos pelos participantes que começam a utilizar as ferramentas da calculadora, é notório que os mesmos tenham um conhecimento dos métodos matemáticos que estão sendo utilizados, para que não haja um resultado diferente do esperado pelo simples fato de inserir dados em lugares impróprios.

### 2.4 Microsoft Excel

Estudantes relatam à extrema utilidade da planilha eletrônica do Excel no cotidiano tanto de estudantes como profissionais de Engenharia, sendo o domínio dela constantemente exigida como pré-requisito para vagas de estágio. Sua relevância é devido a organização de informações numéricas e cálculos que embora simples, se tornam trabalhos por se tratar de tabelas extensas, com o *software* passam, então, a serem resolvidos de forma prática o que manualmente requereriam bastante tempo.

O curso oferecido pelo Grupo é subdividido em básico e avançado, sendo que no decorrer deles, o aluno aprende a utilizar as principais ferramentas do aplicativo, desde os primeiros fundamentos de navegação, formatação e inserção de dados, até a criação de gráficos e a utilização de funções mais específicas e complexas. O curso é trabalhado a partir de exemplos práticos que são desenvolvidos em união com os alunos, visando a utilização do maior número possível de ferramentas que o programa oferece. Tem duração em torno de seis horas, dependendo do andamento da turma; é ministrado por um bolsista do grupo, com o auxílio de dois monitores. No início do curso, é oferecida uma apostila de apoio e devido ao grande número de alunos atendidos simultaneamente, em geral, dois alunos devem compartilhar o mesmo computador.

### 2.5 SAP

Trata-se de um *software* de análise estrutural por elementos finitos, capaz de analisar problemas de diversos tipos, estáticos e dinâmicos, lineares e não lineares, dimensionando as



estruturas para diversos tipos de materiais como aço, alumínio e concreto. Por isso, a extrema importância do seu conhecimento por estudantes de Engenharia.

O curso oferecido pelo PET faz parte das atividades realizadas para complementar a formação dos alunos de disciplinas de análise estrutural, incentivando-os a utilizar programas de computadores, fazendo com que o entendimento da disciplina seja facilitado. O curso é ministrado pelo tutor do grupo e dois monitores treinados pelo mesmo. As vagas, em geral, são limitadas em quinze alunos para o melhor acompanhamento, devido a maior complexidade do Programa. É disponibilizada uma apostila para cada estudante, mas, pode-se que cada um traga o computador pessoal com a versão atualizada do programa. Tem ampla procura por alunos, pois é uma atividade do grupo bem renomada entre os estudantes e é sobre tudo, encarado como um diferencial no currículo.

### **3. PÚBLICO ALVO**

O Grupo PET Engenharia Civil, é voltado aos alunos da Escola de Engenharia da UFRGS, por isso tem programas necessários em disciplinas do curso incentivando os alunos a utilizar programas de computador que auxiliem o aprendizado e estimulem o estudo das disciplinas da área de estrutura e projeto, essencialmente.

No entanto, diversas vezes, são oferecidos cursos que contemplem A Escola de Engenharia e também é aberta a comunidade acadêmica, se aplicando assim, como um Projeto de extensão.

### **4. DISCUÇÃO DOS OBJETIVOS**

Os cursos de SAP e Ftool são atividades realizadas para complementar a formação dos alunos de disciplinas de análise estrutural, incentivando-os a utilizar programas de computador que auxiliem o aprendizado dessas áreas, motivando e deixando mais prática tais disciplinas com embasamento teórico muito denso.

O curso de HP não é oferecido por instituições reconhecidas, então o grupo tomou a iniciativa de promovê-lo, visto que os alunos da graduação demonstram deficiências na utilização dessa ferramenta que dispõe de diversos recursos que podem ser muito úteis para variadas disciplinas, tais como Eletricidade, Cálculo Numérico, Mecânica Vetorial.

Os cursos de Microsoft Excel e AutoCad 3D, embora sejam oferecidos mais corriqueiramente em outras instituições de Ensino, no geral tem elevado custo e conteúdo não focado às necessidades dos graduandos em Engenharia. Por serem conhecimentos indispensáveis ao bom profissional, foram incorporados às atividades de ensino que o Grupo dispõe.

### **5. RESULTADOS ALCANÇADOS**

O Grupo acredita que objetivos são, em geral, alcançados e bem sucedidos. Tal análise se dá a partir da satisfação e grande aproveitamento por parte dos participantes e relato de professores, que garantem que a partir da realização dos eventos pôde-se perceber que houve um melhor aproveitamento das disciplinas correlacionadas ao despertar o interesse dos alunos por meio do conhecimento sobre os softwares, podendo assim aplicar em trabalhos propostos durante o semestre.

### **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**



Os cursos são ensinados, em geral, para colegas ou graduandos de etapas superiores ao ministrante, por isso, tem é extremamente proveitoso para o bolsista que ao repassar o reconhecimento, acaba os aprimorando, através de uma discussão informal, o que toma o conhecimento espontâneo, casual e objetivo. Talvez sendo estes os principais motivos do bom aceitação por parte da comunidade acadêmica.

Dessa forma, o Grupo acredita estar cumprindo algumas das suas principais funções no que diz respeito à elevação da qualidade da formação acadêmica dos alunos de graduação, formando profissionais de elevada qualificação técnica, científica, tecnológica e acadêmica, além da reformulação de novas estratégias de desenvolvimento e modernização do ensino superior no país.

### *Agradecimentos*

Os autores agradecem à todos os alunos e professores da Escola de Engenharia da UFRGS que fizeram a análise através de questionários de satisfação e conversas informais sobre os cursos e o desempenho do Grupo a partir de todas as atividades realizadas no decorrer dos semestres. Agradecemos em especial ao Professor Doutor Roberto Domingo Rios, atual tutor do Grupo, do qual temos todo o apoio para o aprimoramento e realização dos cursos. Também são fundamentais para a realização desse projeto todos demais dez integrantes bolsistas do Grupo PET.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Avaliação Institucional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Itens diversos disponíveis em <http://www.ufrgs.br/cpa/arquivos-inicial/RrelatriodeAutoavaliaoInstitucionalano2012VersoFinal.pdf>. Acesso em 30 maio 2013.

Inovação na Educação. Disponíveis em <http://www.tedxunisinos.com.br/>. Acesso em 28 maio 2013.

PANOEIRO, N.M.; ROCHA, K.R; ARAÚJO, L.O.; OLIVEIRA, A,R; CARMO,J.C. o Programa de Educação Tutorial e o Equilíbrio da tríade ensino, pesquisa e extensão: estudo de caso na engenharia de controle e automação CEFET-MG. Anais: XXXIX – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Blumenau: SC, 2011.

Programa de Educação Tutorial. <http://www.ufrgs.br/petengcivil/Grupo/PET.html>. Acesso em 30 maio 2013.

Súmula do curso de Engenharia Civil, disponível em <http://www.engenharia.ufrgs.br/pagina/74-engenharia-civil>. Acesso em 28 mar. 2013.

VILERÁ, K.V.; BRIDI,E. OLIVEIRA, A.A. Inserção de alunos no processo ensino-aprendizagem através de práticas pedagógicas: o aluno multiplicador. Anais: XXXX – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Belém: PA, 2012.

## **INNOVATION IN EDUCATION WITH SUPPORTING ACTIVITIES TO THE DISCIPLINES OF THE CIVIL ENGINEERING CURRICULUM**



***Abstract:** Aiming to establish the inseparability between teaching, research and extension on Engineering, the Civil Engineering Tutoring Education Program offers to its undergraduates computational support activities, which facilitate the understanding and the application of the content studied in disciplines with, generally, dense theoretical basement. The development of courses about the use of useful tools on learning and practicing of Engineering comes from an observed necessity during the graduation, and that's why the PET Group excels as an effective agent on course improvement, complementing the superior formation of the undergraduates participating on it.*

***Key-words:** Engineering, teaching, PET Group*