

# EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: PROMOVENDO A INTERAÇÃO DOS CURSOS DE ENGENHARIA DA UEPG COM O ENSINO MÉDIO

Adriana Scoton Antonio Chinelatto<sup>1</sup>  
 Maria Salete Marcon Gomes Vaz<sup>2</sup>  
 Mareci Mendes de Almeida<sup>3</sup>  
 Flávia Andréa Modesto<sup>4</sup>

Dierone César Foltran Júnior<sup>5</sup>  
 José Adelino Krüger<sup>6</sup>  
 Frederico Guilherme de Paula Ferreira Ielo<sup>7</sup>

**Resumo:** Este artigo descreve as atividades de extensão universitária que serão desenvolvidas para promover a Interação dos Cursos de Engenharia da Universidade Estadual de Ponta Grossa com o Ensino Médio. O objetivo principal é despertar o interesse dos alunos do ensino médio em cursar Engenharia. As atividades estão agrupadas em duas etapas. Na primeira, a Universidade se apresenta aos professores e alunos do ensino médio, visando a motivação dos mesmos. E na segunda, os professores (do ensino médio e universitário) e alunos compartilham os conhecimentos dentro do ambiente universitário, estreitando o relacionamento entre as partes.

**Palavras-chave:** Cursos de engenharia. Interação. Universidade-ensino médio.

**Abstract:** This paper describes the activities of a university extension project that should be developed to promote the Interaction between Engineering Courses at Ponta Grossa State University and high school students. The main objective is to arouse in high school students interest for attending Engineering courses. The activities will be grouped in two stages. In the first stage the University professors will introduce Engineering subjects to high school students and teachers to motivate them. In the second one, teachers and students will be together at the university to share knowledge in order to straighten the connection between the university and the schools.

**Keywords:** Engineering courses. Interaction. University-high school.

Segundo dados do Censo da Educação Superior – MEC (2003), cerca de 69% dos graduados no Brasil, formaram-se em Ciências Sociais, Negócios, Direito e Educação, enquanto as áreas de Engenharia - que exigem investimentos maiores, mas são essenciais à modernização tecnológica do país, representam 13,2% dos formandos (INSTITUTO EUVALDO LODI, 2006). Os engenheiros interagem pouco com as pessoas que se beneficiam de seus serviços, e a baixa visibilidade de seu trabalho acaba desestimulando os jovens no momento da escolha da carreira de Engenharia.

Sabe-se que o crescimento de um país está diretamente relacionado com a capacitação de seus cidadãos e com a qualidade dos conhecimentos que são capazes de produzir e de transferir aos sistemas produtivos. O “Mapa Estratégico da Indústria -2007-2015” (SISTEMA INDÚSTRIA, 2005), elaborado pelo Fórum Nacional da Indústria considera que o maior valor agregado de produção provém do conhecimento; a informação constitui insumo básico para a competitividade; a agilidade e a qualidade são elementos essenciais no contexto competitivo; a inovação é uma estratégia-chave para o desenvolvimento econômico, implicando constantes mudanças e que a educação é elemento essencial à inclusão social e política, por ser imprescindível ao exercício da cidadania. Assim, o capital humano passou a ser o bem mais precioso para as empresas, sendo capaz de criar novos produtos e processos, além de melhorar os já

existentes. Nesse contexto, os engenheiros têm papel fundamental nas empresas, pois devem ter o conhecimento necessário para propor e para implementar inovações, impulsionando o crescimento do país.

O número de engenheiros ainda é muito reduzido no Brasil se comparado com países desenvolvidos e/ou em desenvolvimento, totalizando aproximadamente 550 mil engenheiros para 90,1 milhões de pessoas no mercado trabalho, o que significa 6 engenheiros para cada 1000 pessoas economicamente ativas. Já nos EUA, no Japão, na Inglaterra e na Alemanha, a proporção chega a 25 engenheiros para cada 1000 pessoas economicamente ativas (INSTITUTO EUVALDO LODI, 2006).

<sup>1</sup>Doutora, Professora do Departamento de Engenharia de Materiais/UEPG – adriana@uepg.br

<sup>2</sup>Doutora, Professora do Departamento de Informática/UEPG – salete@uepg.br

<sup>3</sup>Doutora, Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos/UEPG – mareci@uepg.br

<sup>4</sup>Mestre, Professora do Departamento de Engenharia de Materiais/UEPG – flaviam@uepg.br

<sup>5</sup>Mestre, Professor do Departamento de Informática/UEPG – foltran@uepg.br

<sup>6</sup>Doutor, Professor do Departamento de Engenharia Civil/UEPG – jakru-ger@uepg.br

<sup>7</sup>Doutor, Professor do Departamento de Informática/UEPG – fgielo@uepg.br

Segundo o Ministério da Educação (MEC/CNE/CES, 2002), é necessário que os engenheiros tenham as seguintes habilidades e competências: saber aplicar conhecimentos de Matemática, de Ciência e de Engenharia; conceber e realizar experimentos; fazer projetos de sistemas, de componentes e de processos, para atender às demandas específicas; atuar em equipes multidisciplinares; identificar, formular e solucionar problemas de engenharia; ter senso de responsabilidade ética e profissional; compreender o impacto das soluções de engenharia num contexto global e social; reconhecer a necessidade de treinamento contínuo; conhecer temas da atualidade; utilizar técnicas e ferramentas modernas da prática de engenharia.

A formação de engenheiros com tais habilidades e competências é um dos grandes desafios atuais. Assim, além da necessidade de constante adequação dos cursos de engenharia às novas realidades de mercado, uma das dificuldades encontradas nos Cursos de Engenharia vem da precariedade do Ensino Médio. Uma das dificuldades é a baixa procura por esses cursos e a alta evasão nos primeiros anos do curso superior. Muitas vezes, os conteúdos básicos para a Engenharia, no Ensino Médio e nos primeiros anos do Ensino Superior, são vistos sem relacioná-los com a prática, dificultando o despertar dos alunos para esta área de conhecimento. Assim, os conteúdos de Física, Matemática, Química, Biologia e de Informática, que fazem parte da grade curricular do Ensino Médio, necessitam de uma abordagem adequada aos conteúdos contemplados nos cursos de Engenharia. Além disso, a falta de recursos didáticos e de materiais dificulta o repasse de conhecimentos pelos docentes do Ensino Médio.

Nesse contexto, estabeleceu-se a parceria entre os Cursos de Engenharia da Universidade Estadual de Ponta Grossa e o Ensino Médio, pois permite que os profissionais da Universidade colaborem com a sua experiência e interajam com o Ensino Médio, fornecendo subsídios que possam despertar o interesse dos alunos pela área tecnológica. A parceria aumenta o conhecimento dos alunos do Ensino Médio sobre os cursos de Engenharia, e pode promover aumento de demanda de alunos nestes cursos, com a diminuição da evasão, ocorrendo nos primeiros anos.

É importante ressaltar que essa relação permite o aumento da dedicação dos alunos de graduação e os do Ensino Médio, contribuindo para a sua formação geral. Conforme citam Bazzo e Pereira (2005):

*um curso não se faz apenas com um bom corpo docente, laboratórios, equipamentos, bibliotecas e salas de aula, mas depende sobremaneira da qualidade e da dedicação dos próprios alunos que nele ingressam. Este sentimento tem que ser repassado aos estudantes. Poucos percebem que esta qualidade não é inata no ser humano e que, no mais das vezes, pode ser adquirida com o despertar dos indivíduos, fruto de muito esforço e orientação de pessoas experientes e interessadas em que isto ocorra. Desta forma, pode-se conseguir fazer com que o estudante cola-*

*bore e participe ativamente de seu processo de formação, o que passa por se conhecer e vivenciar a instituição no seu todo.*

A parceria com o Ensino Médio visa à modernização do ensino de Engenharia, proporcionada pela geração e pela aplicação de novos conhecimentos, buscando dotar o Brasil de recursos humanos na área tecnológica, para poderem contribuir decisivamente para aumentar o nível de competitividade dos setores industrial e de serviços, e para melhorar a qualidade de vida, através do desenvolvimento da Engenharia.

Para isso, tem como fator importante, incentivar a criação de projetos, para despertar o espírito de investigação no estudante, dotando-se de ferramentas para permitir o desenvolvimento da pesquisa sistemática e permanente do saber, assim como para despertar seu espírito empreendedor, fomentando o exercício da prática de definir problemas, de projetar soluções e de tomar decisões.

Aí são pesquisadas novas metodologias para motivar os professores e para despertar o interesse dos alunos, de modo a capacitá-los adequadamente à escolha de uma profissão. É necessário integrar a Universidade, com o Ensino Médio e Fundamental, despertando vocações e tornando mais visível o papel das engenharias no desenvolvimento dos produtos, dos processos e dos serviços utilizados pela sociedade, evitando que a excessiva dependência do conhecimento gerado fora das fronteiras fragilize social e economicamente a nação brasileira (Chamada Pública MCT/FINEP/FNDCT PROMOVE Engenharia no Ensino Médio 05/2006/64).

Diante do exposto, os Cursos de Engenharia da UEPG obtiveram a aprovação de um Projeto nessa chamada pública, buscando esclarecer e qualificar os professores do Ensino Médio quanto à profissão da Engenharia e estimular e despertar vocações nos alunos do Ensino Médio, visando melhorar a qualificação dos futuros engenheiros e ampliar a inclusão social.

Nosso objetivo é descrever as atividades, a serem desenvolvidas, visando despertar o interesse dos alunos do Ensino Médio para os cursos da área de Engenharia, oferecidos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. O interesse ocorre por meio da correlação entre os ensinamentos básicos do Ensino Médio e as aplicações práticas na Engenharia.

### **Materiais e Métodos**

A metodologia foi desenvolvida em duas etapas. Na primeira, a Universidade se apresentou junto aos alunos e aos professores do Ensino Médio. Para isso, desenvolveram-se as atividades seguintes:

#### **• Cursos**

Os cursos foram oferecidos aos professores de Física, de Química, Matemática, de Informática e de Biologia do Ensino Médio. Foram 14 (quatorze) professores do

Colégio Borell du Vernay, 19 (dezenove) professores da UEPG e 8 (oito) alunos de graduação, que auxiliaram (como monitores) e desenvolveram o material didático, sob a supervisão dos professores da UEPG, sendo dois de cada engenharia.

Nestes cursos foram abordados temas referentes às Engenharias, enfocando principalmente os conceitos básicos com as aplicações práticas, buscando aprimorar os conhecimentos ministrados e desenvolvendo uma conexão com soluções de problemas reais de engenharia. Os cursos esclarecerão os professores do Ensino Médio sobre a atuação da Engenharia no setor industrial e no de serviços, além de servirem como fonte de motivação para o desenvolver atividades junto aos alunos.

Os cursos são os seguintes: (i) Fundamentos de Química aplicados à Engenharia; (ii) Fundamentos de Física aplicados à Engenharia; (iii) Fundamentos de Matemática aplicados à Engenharia; (iv) Fundamentos de Biologia aplicados à Engenharia; e (v) Informática aplicada à Engenharia.

#### • Palestras

As palestras motivacionais foram ministradas aos alunos do Ensino Médio, sendo enfocadas duas frentes. Palestras buscando despertar o perfil empreendedor dos alunos e buscando motivar com engenheiros que passaram pelos bancos escolares de escolas de Ensino Médio público, quando no Ensino Médio. Os ministrantes foram 6 (seis) professores da UEPG, e os participantes aproximadamente 300 (trezentos) alunos, do Colégio Borell du Vernay. Os temas das palestras foram: (i) O papel da Engenharia na sociedade; (ii) Empreendedorismo e Mercado de Trabalho; (iii) O papel do Ensino Médio para cursar Engenharia; (iv) Aspectos Motivacionais para Ingressar nos Cursos de Engenharia; (v) Visando o Mercado de Trabalho e a Realização Profissional; e (vi) Inovação Tecnológica e os Cursos de Engenharia.

#### • Feiras

As Feiras de ciências foram organizadas no Colégio Borell du Vernay envolvendo docentes e acadêmicos dos Cursos de Engenharia. Ali foram apresentadas, aos alunos do Ensino Médio, as pesquisas científicas, os trabalhos de extensão, o mercado de trabalho, os produtos e processos referentes a cada Engenharia. Serão feitas duas feiras, uma a cada ano.

Na segunda etapa, os alunos do Ensino Médio virão à Universidade. Para isso, será criado dentro da Universidade, o Hall Tecnológico, no qual serão realizados núcleos de experimentação científica. Esse espaço será dividido em quatro laboratórios, sendo um para cada Engenharia (de Materiais, Civil, de Alimentos e de Computação), e mais um anfiteatro. Os alunos e os professores do Ensino Médio serão recebidos periodicamente na Universidade e as atividades serão organizadas por todos os envolvidos no projeto e pelos alunos de graduação. Nesses núcleos de ex-

perimentação tecnológica, os conceitos básicos de Física, de Química, de Matemática, de Biologia e de informática estarão diretamente relacionados com a aplicação prática em Engenharia. No Hall Tecnológico serão desenvolvidas as seguintes atividades: no Laboratório de Engenharia de Materiais serão abordados, principalmente, os temas referentes às propriedades e processamento dos materiais, correlacionando-os com a estrutura e microestrutura. Os temas são inerentes aos conceitos básicos de Química e de Física, os quais determinam os processos a serem utilizados para produzir os materiais e as propriedades finais do produto. A Matemática e a Informática estarão sendo enfocadas na área de simulação, principalmente para o processar os materiais. Pretendendo-se realizar diferentes processamentos dos materiais e correlacioná-los com suas propriedades finais.

No Laboratório de Engenharia de Computação, a aplicação dos métodos e das técnicas de computação para automação industrial e comercial será realizada, sendo que as tecnologias de rede e de banco de dados serão apresentadas para facilitar a inclusão digital. As tecnologias de rede oferecem uma gama de serviços, sendo entendimento essencial para fundamentar os conceitos relacionados à Informática, Matemática e Física. As tecnologias permitem oferecer formas de armazenamento e de recuperação de informações vinculadas às disciplinas do Ensino Médio. Além disso conhecimentos de robótica e automação compõem esse estudo.

No Laboratório de Engenharia Civil se buscará visualizar projetos de Engenharia Civil, em computador, usando programas do tipo CAD, software de código aberto. Os projetos serão do tipo arquitetônico, maquete eletrônica, estrutural, hidrosanitário, de prevenção de incêndio, elétrico e telefônico. Além de se buscar visualizar maquete artesanal de Estação de tratamento de água, para observar o funcionamento, incluindo entrada de água, passagem pelos filtros, processos de tratamento, entre outras. Nesse momento busca-se utilizar e correlacionar os conceitos básicos de Informática, de Química, de Matemática, de Biologia e de Física, utilizados para elaborar os projetos e a estação de tratamento de água. Serão feitas visitas aos laboratórios de materiais de construção, onde serão efetuados ensaios de ruptura de corpos-de-prova de argamassa e de concreto, incluindo amassamento em betoneira, moldagem de corpos-de-prova e ruptura dos já moldados. Aí, pretende-se focar a necessidade de controlar o traço do concreto para ter a resistência mecânica adequada, enfocando a importância do engenheiro civil nas obras de construção.

No Laboratório de Engenharia de Alimentos serão realizadas análises para controlar a qualidade dos alimentos. O conhecimento da composição dos alimentos está atrelado às suas propriedades, que são fundamentais para estabelecer os processos de produção na indústria. As análises físico-químicas são importantes, para determinar a composição dos alimentos e para elaborar a tabela de

valor nutricional para rotular os alimentos. São necessários conhecimentos de Química, com ênfase em Química Geral e Orgânica, em Física, para conhecer as propriedades dos alimentos e em Matemática será ferramenta para qualificar as análises, correlacionando as três áreas. Serão realizadas as análises microbiológicas, visando alcançar a segurança alimentar e assegurar se estão corretos os processos de fabricação dos alimentos na indústria; para isso será utilizado o conhecimento adquirido em Biologia Geral, com ênfase na Microbiologia.

Também, serão feitas algumas visitas técnicas a empresas da região, através das quais pretende-se mostrar aos alunos do Ensino Médio como funciona uma empresa, enfocando principalmente a função e os papéis social, econômico e tecnológico das engenharias na sociedade.

### **Os Impactos da Interação Ensino Médio/Universidade**

O presente trabalho de extensão universitária conta com impactos científico, tecnológico, econômico, social e ambiental. O impacto científico envolve oito orientações de iniciação científica, com alunos das quatro engenharias. Como impacto tecnológico pode-se ter o desenvolvimento de novos produtos nas áreas de Engenharia de Alimentos, de Materiais, de Engenharia Civil e de Computação.

O impacto econômico pode propiciar o aumento da procura pelos cursos de engenharia, por alunos advindos do Ensino Médio, com incremento da renda familiar devido à formação de engenheiros na comunidade e à diminuição da evasão nos cursos de Engenharia. Busca-se desenvolver o espírito empreendedor nos alunos.

O impacto social envolve os objetivos que seguem: melhorar a formação dos alunos do Ensino Médio através das palestras, dos cursos e das visitas; capacitar os professores do Ensino Médio por meio de cursos oferecidos; é ainda possibilitar que ocorra uma adequação do perfil dos ingressantes dos cursos de Engenharia; a vocação dos alunos do Ensino Médio será despertada para os cursos de Engenharia; inserir um maior número de engenheiros na comunidade, bem como melhorar o acesso de pessoas de baixa renda aos cursos universitários, além de contribuir para melhorar a qualidade de vida, minimizando a evasão do ensino universitário.

Como impacto ambiental, podemos citar que os alunos serão esclarecidos sobre a importância da reciclagem e dos problemas ambientais, além de conscientizar sobre os problemas causados pelo descarte inadequado de efluentes industriais em corpos de água.

### **Conclusões e Perspectivas de Trabalhos Futuros**

Com este projeto, atende-se 900 (novecentos) alunos e 15 (quinze) professores das áreas de Química, Física, Matemática, Informática e Biologia do Ensino Médio, permitindo aprimorar, flexibilizar e democratizar o processo de ingresso nos cursos de Engenharia da Universidade, além de permitir articular o Ensino Médio com o ensino das Engenharias.

Durante o seu desenvolvimento, serão disponibilizadas informações tecnológicas, oportunizando aos professores de Ensino Médio acompanhar o ensino de modo atualizado e sistemático.

As informações coletadas e o aprofundamento dos problemas curriculares poderão subsidiar as coordenações dos cursos de engenharia no planejamento dos currículos, pois serão realizadas reuniões de estudo, conferências, seminários e publicações sobre o tema.

Como perspectivas de trabalhos futuros, pretende-se oferecer estágios aos alunos do Ensino Médio em pesquisa e em extensão, nos Laboratórios das Engenharias da UEPG, e estender as ações às outras Escolas Públicas da Cidade de Ponta Grossa, fazendo esta ação extensionista passar a atividade permanente como compromisso das coordenações dos Cursos de Engenharia de Alimentos e de Materiais, de Engenharia Civil, de Engenharia da Computação e Informática.

### **Agradecimentos**

Agradecemos a todos os membros que fazem parte da Equipe UEPG, à Direção e aos professores do Colégio Borelli du Vernay que são parceiros do Projeto FINEP, contemplado pela Chamada Pública MCT/FINEP/FNDCT PROMOVE Engenharia no Ensino Médio 05/2006/64.

### **REFERÊNCIAS**

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução à Engenharia** 6. ed. rev. ampl. 4. reimp. Florianópolis: Ed. UFSC, 2005.

INSTITUTO EUVALDO LODI. Núcleo Nacional. **Inova engenharia propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil**. Brasília: IEL NC/SENAI.DN, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia. Resolução CNE/CES, de 11 de março de 2002**. Brasília: MEC/CNE/CES, 2002.

SISTEMA INDÚSTRIA. **Mapa Estratégico da Indústria Brasileira 2007-2015: o caminho para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Indústria Brasileira, 2005.